

(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



(10) 国际公布号
WO 2023/222130 A1

(43) 国际公布日
2023年11月23日 (23.11.2023)

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/01 (2006.01) G06V 40/16 (2022.01)
G06V 10/82 (2022.01) G06V 40/18 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/095396

(22) 国际申请日: 2023年5月19日 (19.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210549347.6 2022年5月20日 (20.05.2022) CN
202210761048.9 2022年6月30日 (30.06.2022) CN

(71) 申请人: 荣耀终端有限公司 (HONOR DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(72) 发明人: 邸皓轩 (DI, Haoxuan); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。李丹洪 (LI, Danhong); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号

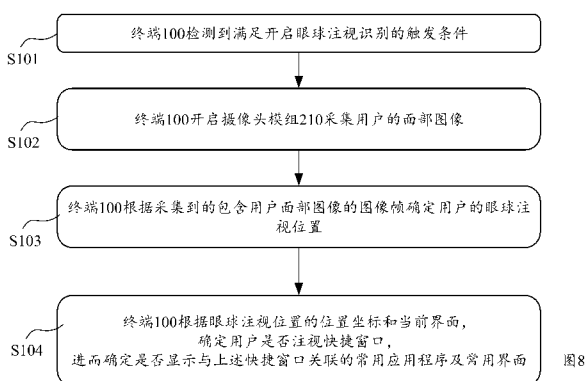
楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。王春晖 (WANG, Chunhui); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: DISPLAY METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

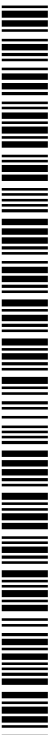
(54) 发明名称: 一种显示方法和电子设备



S101 A terminal 100 detects that a trigger condition for turning on eyeball gaze recognition is met
S102 The terminal 100 turns on a camera module 210 to acquire a facial image of a user
S103 The terminal 100 determines the eyeball gaze position of the user according to an acquired image frame comprising the facial image of the user
S104 The terminal 100, according to position coordinates of the eyeball gaze position and a current interface, determines whether the user is gazing at a shortcut window, and further determines whether to display a commonly used application program and a commonly used interface associated with the shortcut window

(57) Abstract: The present application provides a display method. The method may be applied to a terminal device such as a mobile phone or a tablet computer. By implementing the method, the terminal device may display one or more shortcut windows in an unlocked main interface and/or an interface to be unlocked. Each shortcut window is associated with a commonly used interface set by a user. When it is detected that the user gazes at a certain shortcut window, the terminal device may display the commonly used interface associated with the shortcut window, such as a commonly used payment interface, a health code interface, etc. Therefore, the user may quickly acquire related information in the commonly used interface, and a touch operation is not required.

(57) 摘要: 本申请提供了一种显示方法。该方法可应用于手机、平板电脑等终端设备。实施该方法, 终端设备可在解锁后的主界面和/或待解锁界面中显示一个或多个快捷窗口。每个快捷窗口都关联有一个用户设定的常用界面。当检测到用户注视某一快捷窗口时, 终端设备可显示与该快捷窗口关联的常用界面, 例如常用的支付界面, 健康码界面等等。这样, 用户可以快捷的获取到上述常用界面中的相关信息, 且无需触控操作。



WO 2023/222130 A1

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种显示方法和电子设备

本申请要求于 2022 年 05 月 20 日提交中国专利局、申请号为 202210549347.6、申请名称为“一种显示方法和电子设备”的中国专利申请的优先权，和 2022 年 06 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202210761048.9、申请名称为“一种显示方法和电子设备”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。

技术领域

本申请涉及终端领域，尤其涉及一种显示方法和电子设备。

背景技术

随着移动终端崛起及通信技术的成熟，人们开始探索脱离鼠标和键盘的新型人机交互方式，例如语音控制、手势识别控制等，进而实现新型的人机交互方式，为用户的更多样化更便捷的交互体验，提升用户使用体验。

发明内容

本申请实施例提供了一种显示方法。实施该方法，终端设备可检测用户注视屏幕的区域，进而显示与该区域对应的界面。这样，用户可以快捷地获取到上述界面中的信息，且无需触控操作。

第一方面，本申请提供了一种显示方法，该方法应用于电子设备，电子设备包括屏幕，电子设备的屏幕包括第一预设区域，该方法包括：显示第一界面；显示第一界面时，电子设备采集第一图像；基于第一图像确定用户的第一眼球注视区域，第一眼球注视区域用于指示当用户注视屏幕时用户所注视的屏幕区域；当第一眼球注视区域在第一预设区域内时，显示第二界面。

实施第一方面提供的方法，电子设备可以在显示一个界面时，采集用于确定用户眼球注视区域的图像。当通过上述图像确定用户正在注视预设的某一区域时，电子设备可显示与该区域关联的界面。这样，用户可以通过注视操作，快捷地控制电子设备显示某一界面，从而快捷地获取到该界面提供的服务或信息。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，电子设备的屏幕包括第二预设区域，第二预设区域与第一预设区域不同，该方法还包括：基于第一图像确定用户的第二眼球注视区域，第二眼球注视区域在屏幕上的位置与第一眼球注视区域在屏幕上的位置不同；当第二眼球注视区域在第二预设区域内时，显示第三界面，第三界面与第二界面不同。

实施上述实施例提供的方法，电子设备可以将屏幕划分为多个预设区域。一个区域可对应一个界面。电子设备检测到用户注视哪一个区域时，可显示与该区域对应的界面。这样，用户可以通过注视不同的屏幕区域，快捷地控制电子设备显示不同的界面。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第二界面与第三界面为同一应用提供的界面，或者，第二界面与第三界面为不同的应用提供的界面。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，该方法还包括：显示第四界面；显示第四界面时，电子设备采集第二图像；基于第二图像确定用户的第三眼球注视区域；第三眼

球注视区域在第一预设区域内时，显示第五界面，第五界面与二界面不同。

实施上述实施例提供的方法，在电子设备显示不同主界面时，电子设备的一个屏幕区域关联的界面也可以不同。例如，在第一桌面时，电子设备的右上角区域关联的界面可以为支付界面，在第二桌面时，电子设备的右上角区域关联的界面可以为乘车码界面。这样，用户可以设定更多的与屏幕区域关联的界面，从而满足用户通过注视操作打开该界面的需求。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，当第一眼球注视区域在第一预设区域内时，显示第二界面，包括：当第一眼球注视区域在第一预设区域内，且注视第一预设区域的时长为第一时长时，显示第二界面。

实施上述实施例提供的方法，电子设备在检测用户眼球注视区域时，还可监测用户的注视时长。当注视时长满足预设时长时，电子设备可显示对应的界面。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，该方法还包括：当第一眼球注视区域在第一预设区域内，且注视第一预设区域的时长为第二时长时，显示第六界面。

实施上述实施例提供的方法，电子设备还可将一个屏幕区域关联多个界面，并通过用户注视时长确定具体显示哪一个界面。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第一眼球注视区域为屏幕上的一个显示单元构成的光标点，或者，第一眼球注视区域为屏幕上多个显示单元构成的光标点或光标区域。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第二界面为非隐私界面，该方法还包括：显示待解锁界面；在显示待解锁界面时，电子设备采集第三图像；基于第三图像确定用户的第四眼球注视区域；当第四眼球注视位置在第一预设区域内时，显示第二界面。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第三界面为隐私界面，该方法还包括：当第四眼球注视位置在第二预设区域内时，不显示第三界面。

实施上述实施例提供的方法，电子设备还可设定关联的界面的隐私类型。当关联的界面为非隐私界面时，在锁屏状态下，在识别到用户注视该非隐私界面对应的屏幕区域后，电子设备可直接显示上述非隐私界面，无需解锁。这样，用户可以更加快捷地获取到上述非隐私界面。当关联的界面为隐私界面时，在锁屏状态下，在识别到用户注视该隐私界面对应的屏幕区域后，电子设备可不显示上述隐私界面。这样，电子设备在为用户提供快捷服务时也能避免隐私泄露，提升用户使用体验。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第二界面和第三界面均为隐私界面；电子设备在显示待解锁界面时不启用摄像头获取图像。

实施上述实施例提供的方法，当关联的所有界面均为隐私界面时，电子设备在锁屏状态下就可不开启摄像头，进而节省功耗。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第一界面的第二预设区域显示有第一控件，第一控件用于指示第二预设区域与第三界面关联。

实施上述实施例提供的方法，电子设备可以在检测用户眼球注视区域的过程中，在有关联界面的预设区域显示提示控件。该提示控件可用于指示用户该区域有关联的界面，以及该界面所能提供的服务或信息。这样，用户可以直观地了解到各个区域是否有关联的界

面，以及各个界面所能提供的服务或信息。在此基础上，用户可以通过决定注视哪一预设区域，打开哪一关联界面。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，待解锁界面的第二预设区域不显示第一控件。

实施上述实施例提供的方法，当某一预设区域关联的界面为隐私界面时，在锁屏状态下，电子设备不会显示指示该隐私界面的提示控件，避免用户无效地注视该预设区域。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第一控件为以下多项中的任意一项：第一界面的缩略图、第一界面对应的应用程序的图标、指示第一界面提供的服务的功能图标。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，电子设备采集图像的时长为第一预设时长；电子设备采集第一图像，具体为：电子设备在第一预设时间内采集第一图像。

实施上述实施例提供的方法，终端设备不会在一直检测用户的眼球注视区域，而是在预设的一段时间内检测，以节省功耗，同时避免摄像头滥用影响用户信息安全。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第一预设时长为显示第一界面的前3秒。

实施上述实施例提供的方法，终端设备可以在显示第一界面的前3秒检测用户的眼球注视区域，判断用户是否在注视屏幕的预设区域。既满足了绝大多数场景下的用户需求，也尽可能地减少了功耗。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，电子设备采集第一图像是通过摄像头模组采集的，摄像头模组包括：至少一个2D摄像头和至少一个3D摄像头，2D摄像头用于获取二维图像，3D摄像头用于获取包括深度信息的图像；第一图像包括二维图像和包括深度信息的图像。

实施上述实施例提供的方法，终端设备的摄像头模组可包括多个摄像头，且这多个摄像头中包括至少一个2D摄像头和至少一个3D摄像头。这样，终端设备可以获得指示用户眼球注视位置的二维图像和三维图像。二维图像和三维图像结合有利于提升终端设备识别用户眼球注视区域的精度和准确度。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，摄像头模组获取的第一图像存储在安全数据缓冲区，在基于第一图像确定用户的第一眼球注视区域之前，该方法还包括：在可信执行环境下从安全数据缓冲区中获取第一图像。

实施上述实施例提供的方法，在终端设备处理摄像头模组采集图像之前，终端设备可将摄像头模组采集的图像存储在安全数据缓冲区。安全数据缓冲区中存储的图像数据仅可经由安全服务提供的安全传输通道输送到眼球注视识别算法中，从而提升图像数据的安全性。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，安全数据缓冲区设置在电子设备的硬件层。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，基于第一图像确定用户的第一眼球注视区域，具体包括：确定第一图像的特征数据，特征数据包括左眼图像、右眼图像、人脸图像和人脸网格数据中的一个或多个；利用眼球注视识别模型确定特征数据指示的第一眼球注视区域，眼球注视识别模型是基于卷积神经网络建立的。

实施上述实施例提供的方法，终端设备可从摄像头模组采集的二维图像和三维图像中

分别获取左眼图像、右眼图像、人脸图像和人脸网格数据，从而提取出更多的特征，提升识别精度和准确度。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，确定第一图像的特征数据，具体包括：对第一图像进行人脸校正，得到人脸端正的第一图像；基于人脸端正的第一图像，确定第一图像的特征数据。

实施上述实施例提供的方法，在获取左眼图像、右眼图像、人脸图像之前，终端设备可以对摄像头模组采集的图像进行人脸校正，以提升左眼图像、右眼图像、人脸图像的准确性。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第一界面为第一桌面、第二桌面或负一屏中的任意一个；第四界面为第一桌面、第二桌面或负一屏中的任意一个，且与第一界面不同。

实施上述实施例提供的方法，终端设备的显示第一桌面、第二桌面、负一屏等主界面可分别设置屏幕预设区域及其关联的界面。不同主界面可以复用一個屏幕预设区域。

结合第一方面提供的方法，在一些实施例中，第一预设区域与第二界面、第五界面的关联关系是用户设置的。

实施上述实施例提供的方法，用户可以电子设备提供的接口设置各个主角对应的不同屏幕预设区域的关联界面，以满足自身个性化需求。

第二方面，本申请提供了一种电子设备，该电子设备包括一个或多个处理器和一个或多个存储器；其中，一个或多个存储器与一个或多个处理器耦合，一个或多个存储器用于存储计算机程序代码，计算机程序代码包括计算机指令，当一个或多个处理器执行计算机指令时，使得电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法。

第三方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统应用于电子设备，该芯片系统包括一个或多个处理器，该处理器用于调用计算机指令以使得该电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法。

第四方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当上述指令在电子设备上运行时，使得上述电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法。

第五方面，本申请提供一种包含指令的计算机程序产品，当上述计算机程序产品在电子设备上运行时，使得上述电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法。

可以理解地，上述第二方面提供的电子设备、第三方面提供的芯片系统、第四方面提供的计算机存储介质、第五方面提供的计算机程序产品均用于执行本申请所提供的方法。因此，其所能达到的有益效果可参考对应方法中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一个眼球注视位置示意图；

图 2A-图 2I 是本申请实施例提供的一组用户界面；

图 3A-图 3E 是本申请实施例提供的一组用户界面；

图 4A-图 4D 是本申请实施例提供的一组用户界面；

图 5A-图 5M 是本申请实施例提供的一组用户界面；
图 6A-图 6I 是本申请实施例提供的一组用户界面；
图 7A-图 7C 是本申请实施例提供的一组用户界面；
图 8 是本申请实施例提供的一种显示方法的流程图；
图 9 是本申请实施例提供的一种眼球注视识别模型的结构示意图；
图 10 是本申请实施例提供的一种人脸校正方法的流程图；
图 11A-图 11C 是本申请实施例提供的一组人脸校正方法的示意图；
图 12 是本申请实施例提供的一种眼球注视识别模型的卷积网络的结构图；
图 13 是本申请实施例提供的一种可分离卷积技术的示意图；
图 14 是本申请实施例提供的终端 100 的系统结构示意图；
图 15 是本申请实施例提供的终端 100 的硬件结构示意图。

具体实施方式

本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为对本申请的限制。

本申请实施例提供了一种显示方法。该方法可应用于手机、平板电脑等终端设备。实施上述方法的手机、平板电脑等终端设备可记为终端 100。后续实施例将使用终端 100 指代上述手机、平板电脑等终端设备。

不限于手机、平板电脑，终端 100 还可以是桌面型计算机、膝上型计算机、手持计算机、笔记本电脑、超级移动个人计算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、上网本，以及蜂窝电话、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、人工智能 (artificial intelligence, AI) 设备、可穿戴式设备、车载设备、智能家居设备和/或智慧城市设备，本申请实施例对上述终端的具体类型不作特殊限制。

在本申请实施例提供的一种显示方法中，终端 100 可在解锁后的主界面中显示快捷窗口。快捷窗口中可展示用户经常使用的应用程序，例如展示该应用程序的图标、主界面、或常用界面。上述常用界面是指用户经常打开的页面。在检测到解锁成功之后，终端 100 可检测用户的眼球注视位置。当检测到用户的眼球注视位置在上述快捷窗口区域内时，终端 100 可显示该快捷窗口中展示的应用程序的主界面或常用界面。

上述快捷窗口所在的图层在主界面的图层之上。因此，快捷窗口中显示的内容不会被遮挡。上述用户的眼球注视位置是指用户注视终端 100 时视线在终端 100 屏幕上聚焦的位置。如图 1 所示，终端 100 的屏幕上可显示光标点 S。用户注视光标点 S 时，用户的视线在图 1 所示的屏幕上聚焦的位置为光标点 S，即用户的眼球注视位置为光标点 S。光标点 S 可以是屏幕中任意位置。图 1 还示出了快捷窗口 W，当用户的眼球注视位置为光标点 S' 时，终端 100 可确定用户眼球注视位置在快捷窗口区域 W 内，即用户在注视快捷窗口。

在一些实施例中，快捷窗口还可分为隐私类和非隐私类。被标记为隐私类的快捷窗口只能在解锁成功后显示在主界面之上。非隐私类的快捷窗口还可以在解锁成功之前显示在待解锁界面上。在待解锁界面中，当检测到用户注视快捷窗口中显示的非隐私类应用程序

时，终端 100 可显示该应用程序的主界面或常用界面。快捷窗口是否为隐私的依据该窗口中展示的信息的隐私要求而定。

实施上述方法，用户可以快速地打开常用应用程序以及常用应用程序中的常用界面，以节省用户操作，提升用户的使用便利性。同时，用户可以通过眼球注视位置控制终端 100 是否打开上述常用应用程序或常用界面，进一步节省用户操作。特别的，在用户的双手被占用的情况下，用户通过眼球注视位置控制终端 100 执行某一动作为用户提供了新的交互控制方式，提升用户的使用体验。

下面具体介绍终端 100 实施上述基于眼球注视识别的交互方法的用户场景。

图 2A 示例性示出了终端 100 处于灭屏状态的用户示意图。

在用户不使用终端 100 时，终端 100 可处于灭屏状态。如图 2A 所示，终端 100 处于灭屏状态时，终端 100 的显示器休眠成为黑屏，但是其他器件和程序正常工作的状态。在其他实施例中，在用户不使用终端 100 时，终端 100 还可处于灭屏 AOD(Always on Display)状态。灭屏 AOD 状态是指在不点亮整块手机屏幕的情况下控制屏幕局部亮起的状态，即在灭屏状态的基础上控制屏幕局部亮起的状态。

在检测到唤醒手机的用户操作时，终端 100 可点亮整块屏幕，显示如图 2B 所示的待解锁界面。待解锁界面可有显示时间、日期以供用户查看。其中，终端 100 检测到唤醒手机的用户操作包括但不限于：用户拿起手机的操作，用户通过语音助手唤醒手机的操作等，本申请实施例对此不做限制。

在显示待解锁界面之后，终端 100 可启用摄像头采集并生成图像帧。该图像帧中可包括用户的面部图像。然后，终端 100 可利用上述图像帧进行面部识别，判断上述图像帧中的面部图像是否是机主的面部图像，即判断正在执行解锁操作的用户是否是机主本人。

参考图 2B，终端 100 可设置有摄像头模组 210。终端 100 的摄像头模组 210 至少包括一个 2D 摄像头和一个 3D 摄像头。2D 摄像头是指生成二维图像的摄像头，例如手机上常用的生成 RGB 图像的摄像头。上述 3D 摄像头是指能够生成三维图像的摄像头或者能够生成包括深度信息的图像的摄像头，例如 TOF 摄像头。相比于 2D 摄像头，3D 摄像头生成的图像还包括深度信息，即被拍摄的物体与 3D 摄像头的距离信息。可选的，摄像头模组 210 也可包括多个 2D 摄像头和多个 3D 摄像头，本申请实施例对此不作限定。

在本申请实施例中，在进行面部解锁检验时，终端 100 所使用的摄像头可以为上述摄像头模组 210 中的一个摄像头。通常的，这个摄像头为摄像头模组 210 中的 3D 摄像头。

当面部解锁成功时，即采集到的面部图像与机主的面部图像匹配时，终端 100 可显示图 2C-图 2D 所示的用户界面。

首先，终端 100 可显示图 2C 所示的解锁成功界面。该界面可显示有图标 211。图标 211 可用于提示用户面部解锁成功。随后，终端 100 可显示图 2D 所示的用户界面。该界面可称为终端 100 的主界面。

可以理解的，图 2C 所示的解锁成功界面是可选的。在确认解锁成功之后，终端 100 也可直接显示图 2D 所示的主界面。

不限于上述图 2C 中介绍的面部解锁，终端 100 还可采用密码解锁（图形密码、数字密码）、指纹解锁等解锁方式。在解锁成功之后，终端 100 同样可显示图 2D 所示的主界面。

主界面可包括通知栏 221、页面指示符 222、常用应用程序图标托盘 223，以及其他应用程序图标托盘 224。

其中：通知栏可包括移动通信信号（又可称为蜂窝信号）的一个或多个信号强度指示符（例如信号强度指示符 221A、信号强度指示符 221B）、无线高保真（wireless fidelity, Wi-Fi）信号强度指示符 221C，电池状态指示符 221D、时间指示符 221E。

页面指示符 222 可用于指示当前显示的页面与其他页面的位置关系。一般的，终端 100 的主界面可包括多个页面。图 2D 所示的界面可以为上述多个页面中的一个页面。终端 100 的主界面还包括其他页面。该其他页面在图 2D 中未显示出来。当检测到用户的左滑、右滑操作时，终端 100 可显示上述其他页面，即切换页面。这时，页面指示符 222 也会变更不同的形态来指示不同的页面。后续实施例再详细介绍。

常用应用程序图标托盘 223 可以包括多个常用应用图标（例如相机应用图标、通讯录应用图标、电话应用图标、信息应用图标），常用应用图标在页面切换时保持显示。上述常用应用图标是可选的，本申请实施例对此不作限定。

其他应用程序图标托盘 224 可包括多个一般应用图标，例如设置应用图标、应用市场应用图标、图库应用图标、浏览器应用图标等。一般应用图标可分布在主界面的多个页面的其他应用程序图标托盘 224 中。其他应用程序图标托盘 224 中显示的一般应用图标在页面切换时会进行相应地变更。一个应用程序的图标可以是一般应用图标、也可以是常用应用图标。当上述图标被放置在常用应用程序图标托盘 223，上述图标为常用应用图标；当上述图标被放置在其他应用程序图标托盘 224，上述图标为一般应用图标。

可以理解的是，图 2D 仅仅示例性示出了终端 100 的一个主界面或一个主界面的一个页面，不应构成对本申请实施例的限定。

参考图 2E，在显示图 2D 所示的主界面的同时，即解锁成功后，终端 100 还可在上述主界面的图层之上，显示快捷窗口 225、快捷窗口 226。

快捷窗口 225 可显示支付界面的缩略图。快捷窗口 226 可显示健康码界面的缩略图。可以理解的，为了更形象地展示终端 100 分图层显示主界面和快捷窗口，本申请附图中分别用图 2D 和图 2E 展示了这一显示过程。但是，从用户角度来看，在解锁成功后，用户看到的界面实际为图 2E 所示的界面（主界面的图层和快捷窗口的图层是同时显示的）。可以理解的，主界面可显示更多或更少的快捷窗口，例如 3 个、4 个、1 个等，本申请实施例对此不作限制。

具体的，终端 100 上可安装有第一应用程序。第一应用程序可为用户提供支付服务。在开启第一应用程序后，终端 100 可显示支付界面。支付界面上可包括支付码，例如支付二维码，支付条形码等等。用户出示上述支付界面可完成支付任务。开启第一应用程序是

指将第一应用程序设定为前台应用程序。如图 2E 所示，在开启第一应用程序之前，快捷窗口 225 可显示上述支付界面的缩略图，以提示用户与快捷窗口 225 关联的应用程序及常用界面。

同样的，终端 100 上还可安装有第二应用程序。在开启第二应用程序后，终端 100 可显示健康码界面。健康码界面上可显示反映用户的健康状况的健康码。用户出示上述健康码界面可完成健康检查。同样的，在开启第二应用程序之前，快捷窗口 226 可显示上述健康码界面的缩略图。

上述支付界面可称为第一应用程序的常用界面。上述健康码界面可称为第二应用程序的常用界面。

在显示主界面和快捷窗口的同时，终端 100 可通过摄像头模组 210 采集用户的面部图像。

这时，终端 100 所使用的摄像头的数量为 2 个，包括一个 2D 摄像头和一个 3D 摄像头。当然，不限于一个 2D 摄像头和一个 3D 摄像头，终端 100 还可以使用更多的摄像头，以获取更多的用户面部特征，特别是眼部特征，以便于后续更快速准确地确定用户的眼球注视位置。

在使用面部解锁的场景中，终端 100 的 3D 摄像头是开启的，因此，这时，终端 100 仅需开启摄像头模组 210 的 2D 摄像头。在使用密码解锁和指纹解锁的场景中，终端 100 的摄像头是关闭的。这时，终端 100 需开启摄像头模组 210 中的 2D 摄像头和 3D 摄像头。

终端 100 通过摄像头模组 210 (2D 摄像头、3D 摄像头) 采集用户的面部图像的时间可记为注视识别时间。优选的，注视识别时间为显示解锁成功后主界面的前 3 秒。3 秒后，终端 100 可关闭摄像头模组 210，以节省功耗。注视识别时间设置过短，例如 1 秒，终端 100 采集的包含用户面部图像的图像帧可能不足，进而导致眼球注视识别结果不准确。另一方面，对用户而言，用户也难以在显示主界面后 1 秒内立刻注视某一快捷窗口。注视识别时间设置过长，例如 7 秒、10 秒，会导致功耗过大。当然，不限于 3 秒，注视识别时间还可以设定为其他值，例如 2.5 秒、3.5 秒、4 秒等，本申请实施例对此不作限定。后续介绍均以 3 秒为例。

相应的，终端 100 也可以只在注视识别时间内显示快捷窗口。当摄像头模组 210 关闭时，即终端 100 不再检测用户的眼球注视位置时，终端 100 也不再显示快捷窗口，以避免长期遮挡主界面，影响用户使用体验。

在上述注视识别时间内，摄像头模组 210 可不断地采集并生成包含用户面部图像的图像帧。上述图像帧包括 2D 摄像头采集得到的二维图像，和 3D 摄像头采集得到的三维图像。

基于上述注视识别时间内采集到的图像帧，终端 100 可识别用户的眼球注视位置，确定用户是否在注视快捷窗口 225 或快捷窗口 226。

如图 2F 所示，终端 100 可基于采集到的图像帧确定用户在注视快捷窗口 225。响应于检测到用户注视快捷窗口 225 的用户动作，终端 100 可开启第一应用程序，并显示快捷窗口 225 对应的支付界面，参考图 2G。如图 2G 所示，支付界面显示有为用户提供支付服务支付二维码 231 及其相关信息。

如图 2H 所示, 终端 100 也可基于采集到的图像帧确定用户在注视快捷窗口 226。响应于检测到用户注视快捷窗口 226 的用户动作, 终端 100 可开启第二应用程序, 并显示快捷窗口 226 对应的健康码界面, 参考图 2I。如图 2I 所示, 健康码界面显示有进行健康检查所需的健康码 232 及其相关信息, 以便于用户可以快速完成健康检查。

在另一些实施例中, 终端 100 还可通过检测用户注视某一区域的不同时长, 显示不同的界面。例如, 参考图 2D, 终端 100 在进入主界面之后, 可检测用户是否注视屏幕右上角区域。当检测到用户注视右上角区域达到第一时长之后, 例如 2 秒, 终端 100 可显示快捷窗口 225。若检测到用户仍然在注视右上角区域, 且达到第二时长之后, 例如 3 秒, 终端 100 可将右上角区域显示的快捷窗口 225 切换为快捷窗口 226。

在显示快捷窗口 225 或快捷窗口 226 的场景下, 终端 100 可检测用户作用于上述窗口的触控操作, 或眨眼控制操作, 或扭头控制操作, 来确定是否显示快捷窗口 225 或快捷窗口 226 对应的界面。

实施上述方法, 用户可以在打开终端 100 之后立马获取到常用应用程序的常用界面, 从而快速的获取该常用界面提供的服务和信息, 例如上述支付界面提供的支付服务, 健康码界面提供的健康码及其相关信息。

另一方面, 用户可以通过注视快捷窗口的动作控制终端 100 显示该快捷窗口对应的界面, 而无需执行点击、双击、长按等触控操作, 避免了在用户双手被占用的情况下无法控制终端 100 的问题, 为用户提供了便利。

图 3A 示例性示出了一个包括多个页面的主界面。其中, 每一个页面均可称为主界面。

如图 3A 所示, 主界面可包括页面 30、页面 31、页面 32。页面 30 可称为负一屏。页面 31 可称为第一桌面。页面 32 可称为第二桌面。其中, 第二桌面的页面布局与第一桌面相同, 这里不再赘述。主界面中的桌面的数量可根据用户的设置增加或减少, 图 3A 中仅示出了第一桌面和第二桌面等。

在图 2D 中, 终端 100 显示的主界面实际为图 3A 所示的主界面中的第一桌面。在一些实施例中, 在解锁成功之后, 终端 100 均首先显示第一桌面。在另一些实施例中, 在解锁成功之后, 终端 100 可显示负一屏、第一桌面或第二桌面。可选的, 终端 100 具体显示负一屏、第一桌面或第二桌面中的哪一个取决于上一次退出时停留的页面。

因此, 在显示图 2C 所示的解锁成功界面之后, 终端 100 还可首先显示第二桌面或负一屏, 并在上述第二桌面或负一屏所在的图层之上显示快捷窗口 225 和快捷窗口 226, 参考图 3B 和图 3C。

在显示图 3B (第二桌面) 或图 3C (负一屏) 所示的主界面的前 3 秒内, 终端 100 也可通过摄像头模组 210 采集用户的面部图像、识别用户是否注视快捷窗口 225 或快捷窗口 226。当识别到用户注视快捷窗口 225 时, 终端 100 也可显示图 2G 所示的支付界面, 以供用户获取第一应用程序提供的支付服务。当识别到用户注视快捷窗口 226 时, 终端 100 也可显示图 2I 所示的健康码界面, 以供用户获取第二应用程序提供的健康码 232 及其相关信

息，以便于用户可以快速完成健康检查。

这样，无论解锁后终端 100 显示的哪一主界面，用户均可获取到常用应用程序的常用界面，从而快速的获取该常用界面提供的服务和信息，以满足自身需求。

在一些实施例中，终端 100 也可使用面积更小的图标代替上述快捷窗口。

参考图 3D，终端 100 可显示图标 311 和图标 312。图标 311 可对应前述快捷窗口 225，图标 312 可对应前述快捷窗口 226。当检测到用户注视图标 311 或图标 312 的动作时，终端 100 可显示提供支付服务的支付界面或展示健康码的健康码界面，以供用户使用。

上述图标 311 和图标 312 既起到提示作用，也减少了对主界面的遮挡，提升了用户使用体验。

当然，终端 100 也可显示终端 100 上安装的应用程序的图标，例如图 3E 所示的应用图标 321 和应用图标 322。一般的，上述应用程序为用户经常使用的应用程序。当检测到用户的注视动作后，终端 100 可开启该应用程序，从而为用户提供快速打开上述应用程序的服务，且无需用户执行触控操作。

用户可选择启用或关闭眼球注视识别功能。在启用眼球注视识别的场景下，在完成解锁之后，终端 100 可采集用户的面部图像、识别用户是否在注视快捷窗口，进而确定是否显示快捷窗口对应的常用界面，以便于用户可以快速便捷地获取常用界面中的信息。反之，在关闭眼球注视识别的场景下，终端 100 不会识别用户是否注视快捷窗口，进而不也显示快捷窗口对应的常用界面。

图 4A-图 4D 示例性示出了一组设置启用或关闭眼球注视识别功能的用户界面。

图 4A 示例性示出了终端 100 上的设置界面。设置界面上可显示有多个设置选项，例如账号设置选择 411、WLAN 选项 412、蓝牙选项 413、移动网络选项 414 等。在本申请实施例中，设置界面还包括辅助功能选项 415。辅助功能选项 415 可用于设置一些快捷操作。

终端 100 可检测到作用于辅助功能选项 415 的用户操作。响应于上述操作，终端 100 可显示图 4B 所示的用户界面，记为辅助功能设置界面。该界面可显示多个辅助功能选项，例如无障碍选项 421、单手模式选项 422 等等。在本申请实施例中，辅助功能设置界面还包括快捷启动及手势选项 423。快捷启动及手势选项 423 可用于设置一些控制交互的手势动作和眼球注视动作。

终端 100 可检测到作用于快捷启动及手势选项 423 的用户操作。响应于上述操作，终端 100 可显示图 4C 所示的用户界面，记为快捷启动及手势设置界面。该界面可显示多个快捷启动及手势设置选项，例如智慧语音选项 431、截屏选项 432、录屏选项 433、快速通话选项 434。在本申请实施例中，快捷启动及手势设置界面还包括眼球注视选项 435。眼球注视选项 435 可用于设置眼球注视识别的区域、对应的快捷操作。

终端 100 可检测到作用于眼球注视选项 435 的用户操作。响应于上述操作，终端 100 可显示图 4D 所示的用户界面，记为眼球注视识别设置界面。如图 4D 所示，该界面可显示多个基于眼球注视识别的功能选项，例如支付码选项 442、健康码选项 443。

支付码选项 442 可用于开启或关闭眼球注视控制显示支付码的功能。例如，在开启支付码选项 442 (“ON”) 的场景下，当解锁成功并显示主界面时，终端 100 可显示与支付界面关联的快捷窗口 225，同时，终端 100 还可通过采集的包含用户面部图像的图像帧确认用户是否注视快捷窗口 225。当检测到用户注视屏幕快捷窗口 225 的动作时，终端 100 可显示快捷窗口 225 对应的支付界面，获取支付码。这样，用户可以快速便捷地获取到支付码，完成支付行为，从而避免大量繁琐的用户操作，获得更好的使用体验。

健康码选项 443 可用于开启或关闭眼球注视控制显示健康码的功能。例如，在开启健康码选项 443 (“ON”) 的场景下，当解锁成功并显示主界面时，终端 100 可显示与健康码界面关联的快捷窗口 226，同时，终端 100 还可通过采集的包含用户面部图像的图像帧确认用户是否注视快捷窗口 226。当检测到用户注视快捷窗口 226 的动作时，终端 100 可显示包含健康码及其相关信息的健康码界面。这样，用户可以快速便捷地获取到健康码，完成健康检查，从而避免大量繁琐的用户操作。

图 4D 所示的眼球注视识别设置界面还可包括其他基于眼球注视的快捷功能选项，例如通知栏选项 444。当解锁成功并显示主界面时，终端 100 可检测用户是否注视屏幕顶部的通知栏区域。当检测到用户注视通知栏的动作时，终端 100 可显示通知界面，以供用户查阅通知消息。

在一些实施例中，用户可以根据自身的使用习惯以及主界面的布局自定义快捷窗口的显示区域，以尽可能地减少快捷窗口对终端 100 的主界面的影响。

在一些实施例中，眼球注视识别设置界面也可如图 5A 所示。终端 100 可检测到作用于支付码选项 442 的用户操作，响应于上述操作，终端 100 可显示图 5B 所示的用户界面(支付码设置界面)。

如图 5B 所示，该界面可包括按钮 511、区域选择控件 512。按钮 511 可用于开启 (“ON”) 或关闭 (“OFF”) 眼球注视控制显示支付码的功能。区域选择控件 512 可用于设置支付码快捷窗口 225 在屏幕上的显示区域。

区域选择控件 512 又可包括控件 5121、控件 5122、控件 5123、控件 5124。默认的，在开启眼球注视控制显示支付码的功能时，支付码快捷窗口 225 显示在屏幕的右上角区域，对应控件 5122 所示的显示区域。这时，控件 5122 中可显示图标 5125 (选中图标)，表示当前支付码快捷窗口 225 在屏幕上的显示区域 (右上角区域)。

如果一个显示区域已用于显示快捷窗口，则该显示区域对应的控件中可显示有图标 5126 (占用图标)。例如，控件 5123 所示的显示区域可对应健康码快捷窗口 226。因此，控件 5123 中可显示占用图标，表示该控件 5123 对应的屏幕左下角区域被占用，不可再用于设置支付码快捷窗口 225。

参考图 5C，终端 100 可检测到作用于控件 5121 的用户操作。响应于上述操作，终端 100 可在控件 5121 中显示选中图标，用于指示当前选中的与支付码关联的快捷窗口 225 在屏幕上的显示区域 (左上角区域)。这时，参考图 5D，在检测到解锁成功并显示主界面时，主界面的图层之上的左上角区域可显示对应支付码的快捷窗口 225。

参考图 5A-图 5C 所示的设置方法，终端 100 还可根据用户操作设定健康码快捷窗口

226 的显示区域，这里不再赘述。

如图 5E 所示，眼球注视识别设置界面还可包括控件 445。控件 445 可用于添加更多的快捷窗口，从而为用户提供更多的快速打开常用应用程序和/或常用界面的服务。

如图 5E 所示，终端 100 可检测到作用于控件 445 的用户操作。响应于上述操作，终端 100 可显示图 5F 所示的用户界面（添加快捷窗口界面）。该界面可包括多个快捷窗口选项，例如选项 521、选项 522 等等。选项 521 可用于设置与健康检测记录关联的快捷窗口 227。当识别到注视快捷窗口 227 的用户动作后，终端 100 可显示包含用户健康检测记录的界面（第三界面）。具体的，健康检测记录快捷窗口可参考图 5G。选项 522 可用于设置与电子身份证关联的快捷窗口。该快捷窗口可与展示用户的电子身份证的界面关联，进而提供快速打开该界面的服务，这里不再赘述。

终端 100 可检测到作用于选项 521 的用户操作。响应于上述操作，终端 100 可显示图 5H 所示的用户界面（健康检测记录设置界面）。如图 5H 所示，按钮 531 可用于开启与健康检测记录关联的快捷窗口 227。页面控件（控件 5321、控件 5322、控件 5323）可用于设置快捷窗口 227 的显示页面。

页面控件 5321 可用于指示主界面的负一屏。页面控件 5322 可用于指示主界面的第一桌面。页面控件 5323 可用于指示主界面的第二桌面。默认的，开启快捷窗口 227 之后，快捷窗口 227 可设置在第一桌面（在第一桌面的 4 个显示区域未全部占用的情况下）。这时，页面控件 5322 也可显示选中标记，以指示快捷窗口 227 当前被设置在第一桌面中。进一步的，默认的，快捷窗口 227 可设置在第一桌面的右下角区域，对应区域选择控件 5334。

在设置完成之后，终端 100 可检测到作用于返回控件 534 的用户操作，响应于上述操作，终端 100 可显示眼球注视识别设置界面，参考图 5I。此时，该界面中还包括健康监测记录选项 446，对应眼球注视控制显示健康检测记录的功能。

这样，在完成解锁并显示主界面时，在预设的注视识别时间内，终端 100 还可在主界面的图层之上显示与健康监测记录关联的快捷窗口 227，参考图 5J 中快捷窗口 227。基于注视识别时间内采集到的包含用户面部图像的图像帧，终端 100 可识别用户的眼球注视位置，确定用户是否在注视快捷窗口 227。响应于检测到用户注视快捷窗口 227 的动作，终端 100 可显示快捷窗口 227 对应的展示有健康检测记录的第三界面。

可以理解的，终端 100 也可根据用户操作改变上述快捷窗口 227 的显示页面和显示区域，以满足用户个性化的显示需求，更加契合用户使用习惯，提升用户使用体验。

示例性的，参考图 5K，终端 100 可检测到作用于页面控件 5323 的用户操作。此时，“显示区域”对应第二桌面的左上角、右上角等 4 个显示区域。终端 100 可检测到作用于区域选择控件 5333 的用户操作。这时，终端 100 可确定在第二桌面的左下角区域显示快捷窗口 227。

参考图 5L，在完成解锁并显示第一桌面时，在预设的注视识别时间内，终端 100 可在第一桌面的图层之上显示支付码快捷窗口 225、健康码快捷窗口 226；参考图 5M，在完成解锁并显示第二桌面时，在预设的注视识别时间内，终端 100 还可在第二桌面的图层之上

显示快捷窗口 227。

可以理解的，当已启用的快捷窗口设置在主界面的不同页面时，终端 100 可根据解锁后显示的页面，显示对应的属于该页面的快捷窗口。

在一些实施例中，终端 100 还可设置各类快捷窗口的隐私类型（隐私的和非隐私的）。对于非隐私的快捷窗口，终端 100 还可将其显示在待解锁界面。

终端 100 可以在待解锁界面检测用户的眼球注视位置，判断用户是否注视上述非隐私的快捷窗口。在检测到用户注视上述非隐私的快捷窗口的动作时，终端 100 可显示上述快捷窗口对应的常用界面。这样，用户可以无需完成解锁操作，从而进一步节省用户操作，使得用户可以更快捷地获取到常用应用程序和/或常用界面。

参考图 6A，支付码设置界面还可包括按钮 611。按钮 611 可用于设置与支付码关联的快捷窗口 225 的隐私类型。按钮 611 开启（“ON”）可表示支付码快捷窗口 225 是隐私的。反之，按钮 611 关闭（“OFF”）可表示快捷窗口 225 是非隐私的。如图 6A 所示，快捷窗口 225 可被设置为隐私的。

参考上述过程，与健康码关联的快捷窗口 226 也可被设定为隐私的或非隐私的。如图 6B 所示，按钮 612 是关闭的，这也就是说，快捷窗口 226 可被设置为非隐私的。参考图 6C，在眼球注视识别设置界面，隐私的快捷窗口对应的选项可附带有安全显示标签 613，以提示用户该快捷窗口是隐私的，不会再解锁前显示在屏幕上。

如图 6D 和图 6E 所示，在显示待解锁界面时，终端 100 可在待解锁界面的图层之上显示非隐私的健康码快捷窗口 226。在显示健康码快捷窗口 226 时，终端 100 可采集用户的面部图像。参考图 6F，终端 100 可基于采集的包含用户面部图像的图像帧识别到用户正在注视健康码快捷窗口 226。响应于用户注视健康码快捷窗口 226 的动作，终端 100 可显示健康码快捷窗口 226 对应的展示健康码的健康码界面，参考图 6G。

对于隐私的快捷窗口，例如支付码快捷窗口 226，终端 100 不会在待解锁界面显示该快捷窗口，以避免支付码泄露。

当终端 100 中既设置有隐私的快捷窗口，又设置有非隐私的快捷窗口时，在待解锁界面，终端 100 可开启摄像头识别用户的眼球注视位置。当用户的眼球注视位置在非隐私的快捷窗口内时，终端 100 可显示对应的常用界面。当用户的眼球注视位置在隐私的快捷窗口内时，终端 100 可不显示对应的常用界面。

当终端 100 中只设置有隐私的快捷窗口时，在待解锁界面，终端 100 可不开启摄像头采集用户的面部图像以及识别用户的眼球注视位置。

参考图 6H 和图 6I，如果终端 100 先完成解锁操作，这时，终端 100 可显示主界面。在显示主界面后，终端 100 既可显示非隐私的健康码快捷窗口 226，还可显示隐私的支付码快捷窗口 225。这也就是说，终端 100 可以在解锁后显示隐私的快捷窗口。终端 100 既可以在解锁前显示非隐私的快捷窗口，也可以在解锁后显示非隐私的快捷窗口，为用户提供更便捷的控制显示常用应用程序和/或常用界面的服务。

在一些实施例中，终端 100 还可设置各类快捷窗口的显示次数。在超过上述显示次数之后，终端 100 可不显示快捷窗口，但是终端 100 仍然可以识别用户的眼球注视位置，提供快速显示应用程序和/或常用界面的服务。

具体的，参考图 7A，健康码设置界面还可包括控件 711。控件 711 可用于设定快捷窗口的显示次数，例如控件 711 中的显示的“100 次”可表示：前 100 次启用眼球注视控制显示健康码功能时，终端 100 可显示对应健康码的快捷窗口 226，以提示用户。

如图 7B 所示，在 100 次之后，终端 100 可不显示对应健康码的快捷窗口 226（图 7B 虚线框表示用户眼球注视位置所在的区域，屏幕上并不显示上述虚线框）。

在注视识别时间内，虽然终端 100 不再显示对应健康码的快捷窗口 226，但是，终端 100 仍然可采集用户面部图像。如果检测到用户注视第一桌面左下角区域的动作，终端 100 仍然可显示对应的展示健康码的健康码界面，参考图 7C，以供用户使用上述健康码界面完成健康码查验。

这样，在用户长期使用眼球注视功能后，用户可以熟练地知道哪一主界面的哪一区域对应哪一常用界面，而无需终端 100 在上述区域显示该常用界面对应的快捷窗口。这时，终端 100 可不显示上述快捷窗口，从而减少快捷窗口对主界面的遮挡，提升用户使用体验。

图 8 示例性示出了本申请实施例提供的一种显示方法的流程图。下面结合图 8 和前述介绍的用户界面，具体介绍终端 100 实施上述显示方法的流程。

S101、终端 100 检测到满足开启眼球注视识别的触发条件。

长期开启摄像头采集用户的面部图像并识别用户的眼球注视位置是十分占用终端 100 资源（摄像头设备资源和计算资源）的，也极大地增加了终端 100 的功耗。同时，考虑到隐私安全，终端 100 的摄像头不会一直开启。

因此，终端 100 可预设有一些开启眼球注视识别的场景。当检测到终端 100 处于上述场景中，终端 100 才会开启摄像头采集用户的面部图像。当上述场景结束时，终端 100 可关闭摄像头，停止采集用户的面部图像，以避免占用摄像头资源、节省功耗，同时保护用户隐私。

研发人员可通过预先的用户习惯分析确定上述需要开启眼球注视识别的场景。一般的，上述场景通常是用户拿起手机或刚解锁进入手机的场景。这时，终端 100 可为用户提供快速启用某一应用程序（常用应用程序）的服务，以节省用户操作，提升用户使用体验。进一步的，终端 100 可为用户提供眼球注视控制启用上述应用程序的控制方法，避免用户双手被占用的场景下不方便执行触控操作的问题，进一步提升用户使用体验。

因此，上述场景包括但不限于：点亮手机屏幕并显示待解锁界面的场景，解锁后显示主界面（包括第一桌面、第二桌面、负一屏等页面）的场景。

对应上述开启眼球注视识别的场景，开启眼球注视识别的触发条件包括：检测到唤醒手机的用户操作、检测到完成解锁并显示主界面的用户操作。其中，唤醒手机的用户操作包括但不限于用户拿起手机的操作，用户通过语音助手唤醒手机的操作等。

参考图 2C-图 2E 所示的用户界面，在检测到完成解锁操作之后，终端 100 可显示图 2D 所示的主界面，同时，终端 100 还可在上述主界面的图层之上，显示与常用应用程序或常

用应用程序中常用界面关联的快捷窗口 225、快捷窗口 226。上述指示终端 100 显示图 2C-图 2E 所示的用户界面的操作可称为检测到完成解锁并显示主界面的用户操作。此时，终端 100 可开启摄像头采集用户的面部图像，识别用户的眼球注视位置，进而确定用户是否在注视上述快捷窗口。

参考图 6D-图 6E 所示的用户界面，在检测到唤醒终端 100 但未完成解锁时，终端 100 也可在待解锁界面的图层之上，显示与常用应用程序或常用应用程序中常用界面关联的快捷窗口。这时，终端 100 也可开启摄像头采集用户的面部图像，识别用户的眼球注视位置，进而确定用户是否在注视上述快捷窗口。

S102、终端 100 开启摄像头模组 210 采集用户的面部图像。

在检测到唤醒手机的用户操作，或检测到完成解锁并显示主界面的用户操作之后，终端 100 可确定开启眼球注视识别功能。

一方面，终端 100 可显示快捷窗口，以提示用户可以通过注视上述快捷窗口开启与上述快捷窗口关联的常用应用程序及常用界面。另一方面，终端 100 可开启摄像头模组 210，采集用户的面部图像，以识别用户是否注视快速窗口以及注视哪一快捷窗口。

参考图 2B 中的介绍，终端 100 的摄像头模组 210 至少包括一个 2D 摄像头和一个 3D 摄像头。2D 摄像头可用于采集并生成二维图像。3D 摄像头可用于采集并生成包含深度信息的三维图像。这样，终端 100 可同时获取到用户面部的二维图像和三维图像。结合上述二维图像和三维图像，终端 100 可以获取更丰富的面部特征，特别是眼部特征，从而更准确地识别用户的眼球注视位置，更准确地判断用户是否视快速窗口以及注视哪一快捷窗口。

参考 S101 中介绍，终端 100 不会一直开启摄像头，因此，在开启摄像头模组 210 之后，终端 100 要设定关闭摄像头模组 210 的时刻。

终端 100 可设定注视识别时间。注视识别时间开启时刻为终端 100 检测到 S101 所述的触发条件对应的时刻。注视识别时间结束的时刻取决于注视识别时间的持续时长。上述持续时长是预设的，例如图 2F 中介绍的 2.5 秒、3 秒、3.5 秒、4 秒等。其中 3 秒为优选的注视识别时间的持续时长。当注视识别时间计时结束时，终端 100 可关闭摄像头模组 210，即不再识别用户的眼球注视位置。

相应的，在注视识别时间计时结束之后，终端 100 可不再显示快捷窗口，以避免长期遮挡主界面，影响用户使用体验。

S103、终端 100 根据采集到的包含用户面部图像的图像帧确定用户的眼球注视位置。

摄像头模组 210 在注视识别时间内采集并生成的图像帧可称为目标输入图像。终端 100 可利用上述目标输入图像识别用户的眼球注视位置。参考图 1 的介绍，用户注视终端 100 时视线在终端 100 屏幕上聚焦的位置可称为眼球注视位置。

具体的，在获取到目标输入图像之后，终端 100 可将上述图像输入到眼球注视识别模型中。眼球注视识别模型是终端 100 中预置的模型。眼球注视识别模型可利用包含用户面部图像的图像帧确定用户的眼球注视位置，参考图 1 所示的光标点 S。眼球注视识别模型可输出眼球注视位置在屏幕上的位置坐标。后续图 9 将具体介绍本申请所使用的眼球注视

识别模型的结构，这里先不展开。

在得到眼球注视位置的位置坐标之后，终端 100 可依据上述位置坐标确定用户是否注视快速窗口以及注视哪一快捷窗口，进而确定是否开启与上述快捷窗口关联的常用应用程序及常用界面。

可选的，眼球注视识别模型还可输出用户的眼球注视区域。一个眼球注视区域可收缩为一个眼球注视位置，一个眼球注视位置也可扩展为一个眼球注视区域。在一些示例中，屏幕上的一个显示单元构成的光标点可称为一个眼球注视位置，对应的，屏幕上多个显示单元构成的光标点或光标区域即称为一个眼球注视区域。

在输出一个眼球注视区域之后，终端 100 可通过判断眼球注视区域在屏幕中的位置，确定用户是否注视快速窗口以及注视哪一快捷窗口，进而确定是否开启与上述快捷窗口关联的常用应用程序及常用界面。

S104、终端 100 根据眼球注视位置的位置坐标和当前界面，确定用户是否注视快捷窗口，进而确定是否显示与上述快捷窗口关联的常用应用程序及常用界面。

在确定用户的眼球注视位置的位置坐标之后，结合终端 100 的当前界面，终端 100 可确定用户是否在注视当前界面上的快捷窗口。

参考图 2F，终端 100 显示图 2F 所示的界面时，该界面可称为终端 100 的当前界面。这时，基于采集到的包含用户面部图像的图像帧，终端 100 可确定用户的眼球注视位置的位置坐标。于是，终端 100 可根据上述位置坐标确定上述眼球注视位置对应的区域或控件。

当上述眼球注视位置在快捷窗口 225 内时，终端 100 可确定用户正在注视快捷窗口 225；当上述眼球注视位置在快捷窗口 226 内时，终端 100 可确定用户正在注视快捷窗口 226。在一些实施例中，终端 100 还可确定用户的眼球注视位置对应常用应用程序图标托盘 223 或其他应用程序图标托盘 224 中某一应用程序图标，例如“图库”应用等等。上述眼球注视位置还可在屏幕中的空白区域，既不对应主界面中的图标或控件，也不对应本申请所述的快捷窗口。

参考图 2F-图 2G，当确定用户正在注视快捷窗口 225 时，终端 100 可显示快捷窗口 225 对应的支付界面。支付界面是用户确定一种常用界面。参考图 2H-图 2I，当确定用户正在注视快捷窗口 226 时，终端 100 可显示快捷窗口 226 对应的用于展示健康码的健康码界面。健康码界面也是用户确定一种常用界面。

在一些实施例中，当确定用户正在注视常用应用程序图标托盘 223 或其他应用程序图标托盘 224 中某一应用程序图标时，终端 100 可开启该应用程序图标对应的应用程序。例如，参考图 2F，当确定用户正在注视“图库”应用图标时，终端 100 可显示“图库”的首页。

参考图 3E，终端 100 也可显示常用应用程序的图标（应用图标 321 和应用图标 322），当确定用户正在注视应用图标 321 或应用图标 322 时，终端 100 可开启应用图标 321 或应用图标 322 对应的常用应用程序，例如显示上述常用应用程序的首页。

当眼球注视位置为屏幕中的空白区域时，终端 100 可不执行任何动作，直至眼球注视识别时间结束，关闭眼球注视识别功能。

在一些实施例中，参考图 7A-图 7C，终端 100 在识别用户的眼球注视位置时，也可不显示快捷窗口或图标。但是，终端 100 仍然可根据用户的眼球注视位置的位置坐标确定上述眼球注视位置所属的特定区域。上述特定区域是预设的，例如图 7A 中所示的左上角区域、右上角区域，左下角区域、右下角区域等。进而，根据上述特定区域关联的常用应用程序及常用界面，终端 100 可确定开启哪一应用程序显示哪一界面。

例如，参考图 7B，终端 100 可识别到用户的眼球注视位置在屏幕的左下角区域内，于是，终端 100 可显示与上述左下角区域关联的用于展示健康码的健康码界面，参考图 7C。

图 9 示例性示出了眼球注视识别模型的结构。下面结合图 9 具体介绍本申请实施例所使用的眼球注视识别模型。在本申请实施例中，眼球注视识别模型是基于卷积神经网络 (Convolutional Neural Networks, CNN) 建立的。

如图 9 所示，眼球注视识别模型可包括：人脸校正模块、降维模块、卷积网络模块。

(1)、人脸校正模块。

摄像头模组 210 采集的包含用户面部图像的图像帧可首先被输入人脸校正模块。人脸校正模块可用于识别输入的图像帧中的面部图像是否端正。对于面部图像不端正（例如歪头）的图像帧，人脸校正模块可对该图像帧进行校正，使其端正，从而避免后续影响眼球注视识别效果。

图 10 示出了人脸校正模块对摄像头模组 210 采集的图像帧进行人脸校正的处理流程。

S201：利用人脸关键点识别算法确定图像帧 T1 中的人脸关键点。

在本申请实施例中，人脸关键点包括左眼、右眼、鼻子、左唇角、右唇角。人脸关键点识别算法为现有的，例如基于 Kinect 的人脸关键点识别算法等等，这里不再赘述。

参考图 11A，图 11A 示例性示出了一帧包含用户面部图像的图像帧，记为图像帧 T1。人脸校正模块可利用人脸关键点识别算法确定图像帧 T1 中的人脸关键点：左眼 a、右眼 b、鼻子 c、左唇角 d、右唇角 e，并确定各个关键点的坐标位置，参考图 11B 中图像帧 T1。

S202：利用人脸关键点确定图像帧 T1 的被校准线，进而确定图像帧 T1 的人脸偏转角 θ 。

端正的面部图像中左右眼处于同一水平线，因此左眼关键点与右眼关键点连成的直线（被校准线）与水平线是平行的，即人脸偏转角（被校准线与水平线所构成的角） θ 为 0。

如图 11B 所示，人脸校正模块可利用识别到的左眼 a、右眼 b 的坐标位置确定被校准线 L1。于是，根据 L1 和水平线，人脸校正模块可确定图像帧 T1 中的面部图像的人脸偏转角 θ 。

S203：如果 $\theta = 0^\circ$ ，确定图像帧 T1 中的面部图像是端正的，无需校正。

S204：如果 $\theta \neq 0^\circ$ ，确定图像帧 T1 中的面部图像是不端正的，进一步的，对图像帧 T1 进行旋转校正，得到面部图像端正的图像帧。

在图 11B 中， $\theta \neq 0$ ，即图像帧 T1 中的面部图像是不端正。这时，人脸校正模块可对图像帧 T1 进行校正，使图像帧中的面部变得端正。

具体的，人脸校正模块可首先利用左眼 a、右眼 b 的坐标位置确定旋转中心点 y，然后，

以 y 点为旋转中心，将图像帧 T1 旋转 θ° ，得到面部图像端正的图像帧，记为图像帧 T2。如图 11B 所示，A 点可表示旋转后的左眼 a 的位置、B 点可表示旋转后的右眼 b 的位置、C 点可表示旋转后的鼻子 c 的位置、D 点可表示旋转后的左唇角 d 的位置、E 点可表示旋转后的右唇角 e 的位置。

可以理解的，在旋转图像帧 T1 时，图像帧中的每一个像素点都会被旋转。上述 A、B、C、D、E 仅为示例性示出了图像中的关键点的旋转过程，而并非只对人脸关键点进行旋转。

S205: 对校正后得到的面部图像端正的图像帧进行处理，得到左眼图像、右眼图像、脸部图像和人脸网格数据。其中，人脸网格数据可用于反映图像中脸部图像在整个图像中的位置。

具体的，人脸校正模块可以以人脸关键点为中心，按预设的尺寸，对校正后的图像帧进行裁剪，从而得到该图像对应的左眼图像、右眼图像、脸部图像。在确定脸部图像时，人脸校正模块可确定人脸网格数据。

参考图 11C，人脸校正模块可以以左眼 A 为中心确定一个固定尺寸的矩形。该矩形覆盖的图像即左眼图像。按同样的方法，人脸校正模块可以以右眼 B 为中心确定右眼图像，以鼻子 C 为中心确定人脸图像。其中，左眼图像与右眼图像的尺寸相同，人脸图像与左眼图像的尺寸不同。在确定人脸图像之后，人脸校正模块可相应地得到人脸网格数据，即人脸图像在整个图像中的位置。

在完成人脸校正之后，终端 100 可得到校正后的面部图像端正的图像帧，并由上述图像帧得到对应的左眼图像、右眼图像、脸部图像和人脸网格数据。

(2)、降维模块。

人脸校正模块可将自身输出的左眼图像、右眼图像、脸部图像和人脸网格数据输入降维模块。降维模块可用于对输入的左眼图像、右眼图像、脸部图像和人脸网格数据进行降维，以降低卷积网络模块的计算复杂度，提升眼球注视识别的速度。降维模块使用的降维方法包括但不限于主成分分析法 (principal components analysis, PCA)、下采样、 $1*1$ 卷积核等等。

(3)、卷积网络模块。

经过降维处理的各个图像 (左眼图像、右眼图像、脸部图像和人脸网格数据) 可被输入卷积网络模块。卷积网络模块可基于上述输入的图像输出眼球注视位置。在本申请实施例中，卷积网络模块中卷积网络的结构可参考图 12。

如图 12 所示，卷积网络可包括卷积组 1 (CONV1)、卷积组 2 (CONV2)、卷积组 3 (CONV3)。一个卷积组包括：卷积核 (Convolution)、激活函数 PRelu、池化核 (Pooling) 和局部响应归一化层 (Local Response Normalization, LRN)。其中，CONV1 的卷积核为 $7*7$ 的矩阵，池化核为 $3*3$ 的矩阵；CONV2 的卷积核为 $5*5$ 的矩阵，池化核为 $3*3$ 的矩阵；CONV3 的卷积核为 $3*3$ 的矩阵，池化核为 $2*2$ 的矩阵。

其中，可分离卷积技术可以降低卷积核 (Convolution)、池化核 (Pooling) 的存储要求，从而降低整体模型对存储空间的需求，使得该模型可以部署在终端设备上。

具体的，可分离卷积技术是指将一个 $n \times n$ 的矩阵分解为一个 $n \times 1$ 的列矩阵和一个 $1 \times n$ 的行矩阵进行存储，从而减少对存储空间的需求。因此，本申请所示用的眼球注视模块具有体积小，易部署的优势，以适应部署在手机等终端电子设备上。

具体的，参考图 13，矩阵 A 可表示一个 3×3 的卷积核。假设直接存储矩阵 A，则该矩阵 A 需要占 9 个存储单元。矩阵 A 可拆分成列矩阵 A1 和行矩阵 A2（列矩阵 $A1 \times$ 行矩阵 $A2 =$ 矩阵 A）。列矩阵 A1 和行矩阵 A2 仅需 6 个存储单元。

在经过 CONV1、CONV2、CONV3 的处理之后，不同的图像可被输入不同的连接层进行全连接。如图 12 所示，卷积网络可包括连接层 1 (FC1)、连接层 2 (FC2)、连接层 3 (FC3)。

左眼图像和右眼图像在经过 CONV1、CONV2、CONV3 之后可被输入到 FC1 中。FC1 可包括组合模块 (concat)、卷积核 1201、PReLU、全连接模块 1202。其中，concat 可用于组合左眼图像和右眼图像。人脸图像在经过 CONV1、CONV2、CONV3 之后可被输入到 FC2 中。FC2 可包括卷积核 1203、PReLU、全连接模块 1204、全连接模块 1205。FC2 可对人脸图像进行两次全连接。人脸网格数据在经过 CONV1、CONV2、CONV3 之后可被输入到 FC3 中。FC3 包括一个全连接模块。

不同结构的连接层是针对不同类型的图像（例如左眼、右眼、人脸图像）构建的，可以更好的获取各类图像的特征，从而提升模型的准确性，使得终端 100 可以更加准确的识别用户的眼球注视位置。

然后，全连接模块 1206 可对左眼图像和右眼图像、人脸图像、人脸网格数据再进行一次全连接，最终输出眼球注视位置的位置坐标。眼球注视位置指示了用户视线在屏幕的聚焦的横坐标、纵坐标，参考图 1 所示的光标点 S。进而，当眼球注视位置在控件区域（图标、窗口等控件）内时，终端 100 可以确定用户在注视该控件。

此外，本申请所使用的眼球注视模型设置的卷积神经网络的参数较少。因此，在使用眼球注视模型计算和预测用户眼球注视位置所需的时间较小，即终端 100 可快速地确定用户的眼球注视位置，进而快速地确定用户是否再通过眼球注视控制开启常用应用程序及常用界面。

在本申请实施例中：

第一预设区域、第二预设区域可以是屏幕的左上角区域、右上角区域、左下角区域、右下角区域的任意不相同的两个区域；

参考图 3A，第一界面、第四界面可以是第一桌面（页面 31）、第二桌面（页面 32）、负一屏（页面 30）等主界面中的任意不相同的两个界面；

第二界面、第三界面、第五界面、第六界面可以是一下界面中的任意一个：图 2G 所示的支付界面、图 2I 所示的健康码界面、图 5G 指示的健康检测记录界面，以及附图中为展示的乘车码界面等各种用户常用界面；

以设置为隐私的支付界面为例，在显示支付界面之前，参考图 2D，电子设备在第一桌面上显示的快捷窗口 225 可称为第一控件；参考图 3D，图标 331 也可称为第一控件；或者，提供支付界面的应用的快捷方式也可称为第一控件。

图 14 为本申请实施例的终端 100 的系统结构示意图。

分层架构将系统分成若干个层，每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中，将系统分为五层，从上至下分别为应用程序层（应用层），应用程序框架层（框架层）、硬件抽象层、驱动层以及硬件层。

应用层可以包括多个应用程序，例如拨号应用、图库应用等等。在本申请实施例中，应用层还包括眼球注视 SDK（software development kit，软件开发工具包）。终端 100 的系统 and 终端 100 上安装的第三应用程序，可通过调用眼球注视 SDK 识别用户的眼球注视位置。

框架层为应用层的应用程序提供应用编程接口（application programming interface, API）和编程框架。框架层包括一些预先定义的函数。在本申请实施例中，框架层可以包括相机服务接口、眼球注视服务接口。相机服务接口用于提供使用摄像头的的应用编程接口和编程框架。眼球注视服务接口提供使用眼球注视识别模型的应用编程接口和编程框架。

硬件抽象层为位于框架层和驱动层之间的接口层，为操作系统提供虚拟硬件平台。本申请实施例中，硬件抽象层可以包括相机硬件抽象层和眼球注视进程。相机硬件抽象层可以提供相机设备 1（RGB 摄像头）、相机设备 2（TOF 摄像头）或更多的相机设备的虚拟硬件。通过眼球注视识别模块识别用户眼球注视位置的计算过程在眼球注视进程中执行。

驱动层为硬件和软件之间的层。驱动层包括各种硬件的驱动。驱动层可以包括相机设备驱动。相机设备驱动用于驱动摄像头的传感器采集图像以及驱动图像信号处理器对图像进行预处理。

硬件层包括传感器和安全数据缓冲区。其中，传感器包括 RGB 摄像头（即 2D 摄像头）、TOF 摄像头（即 3D 摄像头）。传感器中包括的摄像头与相机硬件抽象层中包括的虚拟的相机设备一一对应。RGB 摄像头可采集并生成 2D 图像。TOF 摄像头即深感摄像头，可采集并生成带有深度信息的 3D 图像。

摄像头采集的数据存储在安全数据缓冲区中。任何上层进程或引用在获取摄像头采集的图像数据时，需要从安全数据缓冲区中获取，而不能通过其他方式获取，因此安全数据缓冲区还可以避免摄像头采集的图像数据被滥用的问题，因而称为安全数据缓冲区。

上述介绍的软件层级和各层中包括的模块或接口运行在可运行环境（Runnable executive environment, REE）中。终端 100 还包括可信执行环境（Trust executive environment, TEE）。TEE 中的数据通信相比于 REE 更安全。

TEE 中可包括眼球注视识别算法模块、信任应用（Trust Application, TA）模块以及安全服务模块。眼球注视识别算法模块存储有眼球注视识别模型的可执行代码。TA 可用于安全地将上述模型输出的识别结果发送到眼球注视进程中。安全服务模块可用于将安全数据缓冲区中存储的图像数据安全地输入到眼球注视识别算法模块。

下面结合上述硬件结构以及系统结构，对本申请实施例中的基于眼球注视识别的交互方法进行具体描述：

终端 100 检测到满足开启眼球注视识别的触发条件。于是，终端 100 可确定执行眼球注视识别操作。

首先，终端 100 可通过眼球注视 SDK 调用眼球注视服务。

一方面，眼球注视服务可调用框架层的相机服务，通过相机服务采集并获得用户的面部图像。相机服务可通过调用相机硬件抽象层中的相机设备 1 (RGB 摄像头)、相机设备 2 (TOF 摄像头) 发送启动 RGB 摄像头和 TOF 摄像头的指令。相机硬件抽象层将该指令发送到驱动层的相机设备驱动。相机设备驱动依据上述指令可以启动摄像头。相机设备 1 发送到相机设备驱动的指令可用于启动 RGB 摄像头。相机设备 2 发送到相机设备驱动的指令可用于启动 TOF 摄像头。RGB 摄像头、TOF 摄像头开启后采集光信号，经过图像信号处理器生成电信号的二维图像和三维图像。

另一方面，眼球注视服务可创建眼球注视进程，初始化眼球识别模型。

图像信号处理器生成的图像 (二维图像和三维图像) 可被存储到安全数据缓冲区。在眼球注视进程创建完成并初始化后，安全数据缓冲区中存储的图像数据可经由安全服务提供的安全传输通道 (TEE) 输送到眼球注视识别算法。眼球注视识别算法在接收到图像数据之后，可将上述图像数据输入到基于 CNN 建立的眼球注视识别模型中，从而确定用户的眼球注视位置。然后，TA 将上述眼球注视位置安全地传回眼球注视进程，进而经由相机服务、眼球注视服务返回到应用层眼球注视 SDK 中。

最后，眼球注视 SDK 可根据接收到的眼球注视位置确定用户注视的区域或图标、窗口等控件，进而确定与上述区域或控件关联的显示动作。

图 15 示出了终端 100 的硬件结构示意图。

终端 100 可以包括处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口 130，充电管理模块 140，电源管理模块 141，电池 142，天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，传感器模块 180，按键 190，马达 191，指示器 192，摄像头 193，显示屏 194，以及用户标识模块 (subscriber identification module, SIM) 卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A，陀螺仪传感器 180B，气压传感器 180C，磁传感器 180D，加速度传感器 180E，距离传感器 180F，接近光传感器 180G，指纹传感器 180H，温度传感器 180J，触摸传感器 180K，环境光传感器 180L，骨传导传感器 180M 等。

可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对终端 100 的具体限定。在本申请另一些实施例中，终端 100 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。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

处理器 110 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 110 可以包括应用处理器 (application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器 (graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器 (image signal processor, ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器 (neural-network processing unit, NPU) 等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

处理器 110 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 110 需要再次使用该指令或数据，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 110 的等待时间，因而提高了系统的效率。

在一些实施例中，处理器 110 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit, I2C)接口，集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound, I2S)接口，脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口，通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口，移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI)，通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口，用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口，和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

可以理解的是，本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系，只是示意性说明，并不构成对终端 100 的结构限定。在本申请另一些实施例中，终端 100 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式，或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 140 用于从充电器接收充电输入。电源管理模块 141 用于连接电池 142，充电管理模块 140 与处理器 110。

终端 100 的无线通信功能可以通过天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，调制解调处理器以及基带处理器等实现。

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。移动通信模块 150 可以提供应用在终端 100 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 150 可以包括至少一个滤波器，开关，功率放大器，低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)等。移动通信模块 150 可以由天线 1 接收电磁波，并对接收的电磁波进行滤波，放大等处理，传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块 150 还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大，经天线 1 转为电磁波辐射出去。

调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中，调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。

无线通信模块 160 可以提供应用在终端 100 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络)，蓝牙(bluetooth, BT)，全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)，调频(frequency modulation, FM)，近距离无线通信技术(near field communication, NFC)，红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 160 经由天线 2 接收电磁波，将电磁波信号调频以及滤波处理，将处理后的信号发送到处理器 110。无线通信模块 160 还可以从处理器 110 接收待发送的信号，对其进行调频，放大，经天线 2 转为电磁波辐射出去。

在一些实施例中，终端 100 的天线 1 和移动通信模块 150 耦合，天线 2 和无线通信模块 160 耦合，使得终端 100 可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所

述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM), 通用分组无线服务(general packet radio service, GPRS), 码分多址接入(code division multiple access, CDMA), 宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA), 时分码分多址(time-division code division multiple access, TD-SCDMA), 长期演进(long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, 和/或 IR 技术等。所述 GNSS 可以包括全球卫星定位系统(global positioning system, GPS), 全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GLONASS), 北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system, BDS), 准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system, QZSS) 和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems, SBAS)。

终端 100 通过 GPU, 显示屏 194, 以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器, 连接显示屏 194 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算, 用于图形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU, 其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏 194 用于显示图像, 视频等。显示屏 194 包括显示面板。显示屏 194 包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display, LCD)。显示面板还可以采用有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED), 有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode, AMOLED), 柔性发光二极管(flex light-emitting diode, FLED), miniled, microled, micro-oled, 量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes, QLED)等制造。在一些实施例中, 终端 100 可以包括 1 个或 N 个显示屏 194, N 为大于 1 的正整数。

在本申请实施例中, 终端 100 通过 GPU, 显示屏 194, 以及应用处理器等提供的显示功能, 显示图 2A-图 2I、图 3A-图 3E、图 4A-图 4D、图 5A-图 5M、图 6A-图 6I、图 7A-图 7C 所示的用户界面。

终端 100 可以通过 ISP, 摄像头 193, 视频编解码器, GPU, 显示屏 194 以及应用处理器等实现拍摄功能。在本申请实施例中, 摄像头 193 包括生成二维图像的 RGB 摄像头(2D 摄像头)和生成三维图像的 TOF 摄像头(3D 摄像头)。

ISP 用于处理摄像头 193 反馈的数据。例如, 拍照时, 打开快门, 光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上, 光信号转换为电信号, 摄像头感光元件将所述电信号传递给 ISP 处理, 转化为肉眼可见的图像。ISP 还可以对图像的噪点, 亮度进行算法优化。ISP 还可以对拍摄场景的曝光, 色温等参数优化。在一些实施例中, ISP 可以设置在摄像头 193 中。

摄像头 193 用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号, 之后将电信号传递给 ISP 转换成数字图像信号。ISP 将数字图像信号输出到 DSP 加工处理。DSP 将数字图像信号转换成标准的 RGB, YUV 等格式的图像信号。在一些实施例中, 终端 100 可以包括 1 个或 N 个摄像头 193, N 为大于 1 的正整数。

数字信号处理器用于处理数字信号，除了可以处理数字图像信号，还可以处理其他数字信号。视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。终端 100 可以支持一种或多种视频编解码器。

NPU 为神经网络(neural-network, NN)计算处理器，通过借鉴生物神经网络结构，例如借鉴人脑神经元之间传递模式，对输入信息快速处理，还可以不断的自学习。通过 NPU 可以实现终端 100 的智能认知等应用，例如：图像识别，人脸识别，语音识别，文本理解等。

在本申请实施例中，终端 100 通过 ISP，摄像头 193 提供的拍摄能力，采集用户的面部图像。终端 100 可通过 NPU 执行眼球注视识别算法，进而通过采集到的用户面部图像识别用户的眼球注视位置。

内部存储器 121 可以包括一个或多个随机存取存储器 (random access memory, RAM) 和一个或多个非易失性存储器 (non-volatile memory, NVM)。

随机存取存储器可以包括静态随机存储器 (static random-access memory, SRAM)、动态随机存储器 (dynamic random access memory, DRAM)、同步动态随机存储器 (synchronous dynamic random access memory, SDRAM)、双倍资料率同步动态随机存取存储器 (double data rate synchronous dynamic random access memory, DDR SDRAM, 例如第五代 DDR SDRAM 一般称为 DDR5 SDRAM) 等。非易失性存储器可以包括磁盘存储器件、快闪存储器 (flash memory)。

随机存取存储器可以由处理器 110 直接进行读写，可以用于存储操作系统或其他正在运行中的程序的可执行程序 (例如机器指令)，还可以用于存储用户及应用程序的数据等。非易失性存储器也可以存储可执行程序 and 存储用户及应用程序的数据等，可以提前加载到随机存取存储器中，用于处理器 110 直接进行读写。

在本申请实施例中，眼球注视 SDK 的应用程序代码可存储到非易失性存储器中。在运行眼球注视 SDK 调用眼球注视服务时，眼球注视 SDK 的应用程序代码可被加载到随机存取存储器中。运行上述代码时产生的数据也可存储到随机存取存储器中。

外部存储器接口 120 可以用于连接外部的非易失性存储器，实现扩展终端 100 的存储能力。外部的非易失性存储器通过外部存储器接口 120 与处理器 110 通信，实现数据存储功能。例如将音乐，视频等文件保存在外部的非易失性存储器中。

终端 100 可以通过音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。

音频模块 170 用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出，也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。扬声器 170A，也称“喇叭”，用于将音频电信号转换为声音信号。终端 100 可以通过扬声器 170A 收听音乐，或收听免提通话。受话器 170B，也称“听筒”，用于将音频电信号转换成声音信号。当终端 100 接听电话或语音信息时，可以通过将受话器 170B 靠近人耳接听语音。麦克风 170C，也称“话筒”，“传声器”，用于将声音信号转换为电信号。在本申请实施例中，终端 100 在灭屏或灭屏 AOD 状态下，可通过麦克风 170C 获取环境中的音频信号，进而确定是否检测到用户的语言唤醒词。当拨打电话或发送语音信息时，用户可以通过人嘴靠近麦克风 170C 发声，将声音

信号输入到麦克风 170C。耳机接口 170D 用于连接有线耳机。

压力传感器 180A 用于感受压力信号，可以将压力信号转换成电信号。陀螺仪传感器 180B 可以用于确定终端 100 围绕三个轴(即，x，y 和 z 轴)的角速度，进而确定终端 100 的运动姿态。加速度传感器 180E 可检测终端 100 在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。因此，加速度传感器 180E 可用于识别终端 100 的姿态。在本申请实施例中，终端 100 在灭屏或灭屏 AOD 状态下，可通过加速度传感器 180E、陀螺仪传感器 180B 检测用户是否拿起手机，进而确定是否点亮屏幕。

气压传感器 180C 用于测量气压。磁传感器 180D 包括霍尔传感器。终端 100 可以利用磁传感器 180D 检测翻盖皮套的开合。因此，在一些实施例中，当终端 100 是翻盖机时，终端 100 可以根据磁传感器 180D 检测翻盖的开合，进而确定是否点亮屏幕。

距离传感器 180F 用于测量距离。接近光传感器 180G 可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器。终端 100 可以利用接近光传感器 180G 检测用户手持终端 100 贴近用户的场景，例如听筒通话。环境光传感器 180L 用于感知环境光亮度。终端 100 可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏 194 亮度。

指纹传感器 180H 用于采集指纹。终端 100 可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁，访问应用锁等功能。温度传感器 180J 用于检测温度。骨传导传感器 180M 可以获取振动信号。

触摸传感器 180K，也称“触控器件”。触摸传感器 180K 可以设置于显示屏 194，由触摸传感器 180K 与显示屏 194 组成触摸屏，也称“触控屏”。触摸传感器 180K 用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器，以确定触摸事件类型。可以通过显示屏 194 提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中，触摸传感器 180K 也可以设置于终端 100 的表面，与显示屏 194 所处的位置不同。

在本申请实施例中，终端 100 通过触摸传感器 180K 检测是否有作用于屏幕的用户操作，例如点击、滑动等操作。基于触摸传感器 180K 检测到的作用于屏幕的用户操作，终端 100 得以确定后续将要执行的动作，例如运行某一应用程序、显示应用程序的界面等等。

按键 190 包括开机键，音量键等。按键 190 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。马达 191 可以产生振动提示。马达 191 可以用于来电振动提示，也可以用于触摸振动反馈。指示器 192 可以是指示灯，可以用于指示充电状态、电量变化、也可以用于指示消息、未接来电、通知等。

SIM 卡接口 195 用于连接 SIM 卡。终端 100 可以支持 1 个或 N 个 SIM 卡接口。

本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“用户界面 (user interface, UI)”，是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口，它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。应用程序的用户界面是通过 java、可扩展标记语言 (extensible markup language, XML) 等特定计算机语言编写的源代码，界面源代码在终端设备上经过解析，渲染，最终呈现为用户可以识别的内容，比如图片、文

字、按钮等控件。控件 (control) 也称为部件 (widget), 是用户界面的基本元素, 典型的控件有工具栏 (toolbar)、菜单栏 (menu bar)、文本框 (text box)、按钮 (button)、滚动条 (scrollbar)、图片和文本。界面中的控件的属性和内容是通过标签或者节点来定义的, 比如 XML 通过<TextView>、<ImageView>、<VideoView>等节点来规定界面所包含的控件。一个节点对应界面中一个控件或属性, 节点经过解析和渲染之后呈现为用户可视的内容。此外, 很多应用程序, 比如混合应用 (hybrid application) 的界面中通常还包含有网页。网页, 也称为页面, 可以理解为内嵌在应用程序界面中的一个特殊的控件, 网页是通过特定计算机语言编写的源代码, 例如超文本标记语言 (hyper text markup language, HTML), 层叠样式表 (cascading style sheets, CSS), java 脚本 (JavaScript, JS) 等, 网页源代码可以由浏览器或与浏览器功能类似的网页显示组件加载和显示为用户可识别的内容。网页所包含的具体内容也是通过网页源代码中的标签或者节点来定义的, 比如 HTML 通过<p>、、<video>、<canvas>来定义网页的元素和属性。

用户界面常用的表现形式是图形用户界面 (graphic user interface, GUI), 是指采用图形方式显示的与计算机操作相关的用户界面。它可以是在终端设备的显示屏中显示的一个图标、窗口、控件等界面元素, 其中控件可以包括图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导航栏、Widget 等可视的界面元素。

在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样, 单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式, 除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解, 本申请中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个所列项目的任何或所有可能组合。上述实施例中所用, 根据上下文, 术语“当...时”可以被解释为意思是“如果...”或“在...后”或“响应于确定...”或“响应于检测到...”。类似地, 根据上下文, 短语“在确定...时”或“如果检测到 (所陈述的条件或事件)”可以被解释为意思是“如果确定...”或“响应于确定...”或“在检测到 (所陈述的条件或事件) 时”或“响应于检测到 (所陈述的条件或事件)”。

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时, 全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质, (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如 DVD)、或者半导体介质 (例如固态硬盘) 等。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程, 该流程

可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM 或随机存储记忆体 RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

权利要求

1. 一种显示方法，应用于电子设备，所述电子设备包括屏幕，其特征在于，所述电子设备的所述屏幕包括第一预设区域，所述方法包括：

显示第一界面；

显示所述第一界面时，所述电子设备采集第一图像；

基于所述第一图像确定用户的第一眼球注视区域，所述第一眼球注视区域用于指示当所述用户注视屏幕时所述用户所注视的屏幕区域；

当所述第一眼球注视区域在所述第一预设区域内时，显示第二界面。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述电子设备的屏幕包括第二预设区域，所述第二预设区域与所述第一预设区域不同，所述方法还包括：

基于所述第一图像确定用户的第二眼球注视区域，所述第二眼球注视区域在所述屏幕上的位置与所述第一眼球注视区域在所述屏幕上的位置不同；

当所述第二眼球注视区域在所述第二预设区域内时，显示第三界面，所述第三界面与所述第二界面不同。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第二界面与所述第三界面为同一应用提供的界面，或者，所述第二界面与所述第三界面为不同的应用提供的界面。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

显示第四界面；

显示所述第四界面时，所述电子设备采集第二图像；

基于所述第二图像确定用户的第三眼球注视区域；

当所述第三眼球注视区域在所述第一预设区域内时，显示第五界面，所述第五界面与所述第二界面不同。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述当所述第一眼球注视区域在所述第一预设区域内时，显示第二界面，包括：当所述第一眼球注视区域在所述第一预设区域内，且注视所述第一预设区域的时长为第一时长时，显示第二界面。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：当所述第一眼球注视区域在所述第一预设区域内，且注视所述第一预设区域的时长为第二时长时，显示第六界面。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一眼球注视区域为屏幕上的一个显示单元构成的光标点，或者，所述第一眼球注视区域为屏幕上多个显示单元构成的光标点或光标区域。

8. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第二界面为非隐私界面，所述方法还包括：显示待解锁界面；在显示所述待解锁界面时，所述电子设备采集第三图像；

基于所述第三图像确定用户的第四眼球注视区域；

当所述第四眼球注视位置在所述第一预设区域内时，显示所述第二界面。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第三界面为隐私界面，所述方法还包括：

当所述第四眼球注视位置在所述第二预设区域内时，不显示所述第三界面。

10. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第二界面和所述第三界面均为隐私界面；所述电子设备在显示待解锁界面时不启用摄像头获取图像。

11. 根据权利要求 8-10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一界面的所述第二预设区域显示有第一控件，所述第一控件用于指示所述第二预设区域与所述第三界面关联。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述待解锁界面的所述第二预设区域不显示所述第一控件。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述第一控件为以下多项中的任意一项：所述第一界面的缩略图、所述第一界面对应的应用程序的图标、指示所述第一界面提供的服务的功能图标。

14. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电子设备采集图像的时长为第一预设时长；所述电子设备采集第一图像，具体为：所述电子设备在所述第一预设时间内采集所述第一图像。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一预设时长为显示所述第一界面的前 3 秒。

16. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电子设备包括摄像头模组，所述电子设备采集所述第一图像是通过所述摄像头模组采集的，所述摄像头模组包括：至少一个 2D 摄像头和至少一个 3D 摄像头，所述 2D 摄像头用于获取二维图像，所述 3D 摄像头用于获取包括深度信息的图像；所述第一图像包括所述二维图像和所述包括深度信息的图像。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述摄像头模组获取的所述第一图像存储在安全数据缓冲区，

在基于所述第一图像确定用户的第一眼球注视区域之前，所述方法还包括：

在可信执行环境下从所述安全数据缓冲区中获取所述第一图像。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述安全数据缓冲区设置在所述电子设备的硬件层。

19. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一图像确定用户的第一眼球注视区域，具体包括：

确定所述第一图像的特征数据，所述特征数据包括左眼图像、右眼图像、人脸图像和人脸网格数据中的一个或多个；

利用眼球注视识别模型确定所述特征数据指示的第一眼球注视区域，所述眼球注视识别模型是基于卷积神经网络建立的。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述确定所述第一图像的特征数据，具体包括：

对所述第一图像进行人脸校正，得到人脸端正的第一图像；

基于所述人脸端正的第一图像，确定所述第一图像的特征数据。

21. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一界面为第一桌面、第二桌面或负一屏中的任意一个；所述第四界面为第一桌面、第二桌面或负一屏中的任意一个，且与所述第一界面不同。

22. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一预设区域与所述第二界面、所述第五界面的关联关系是用户设置的。

23. 一种电子设备，其特征在于，包括一个或多个处理器和一个或多个存储器；其中，所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合，所述一个或多个存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时，使得执行如权利要求 1-22 任一项所述的方法。

24. 一种计算机可读存储介质，包括指令，其特征在于，当所述指令在电子设备上运行时，使得执行如权利要求 1-22 任一项所述的方法。

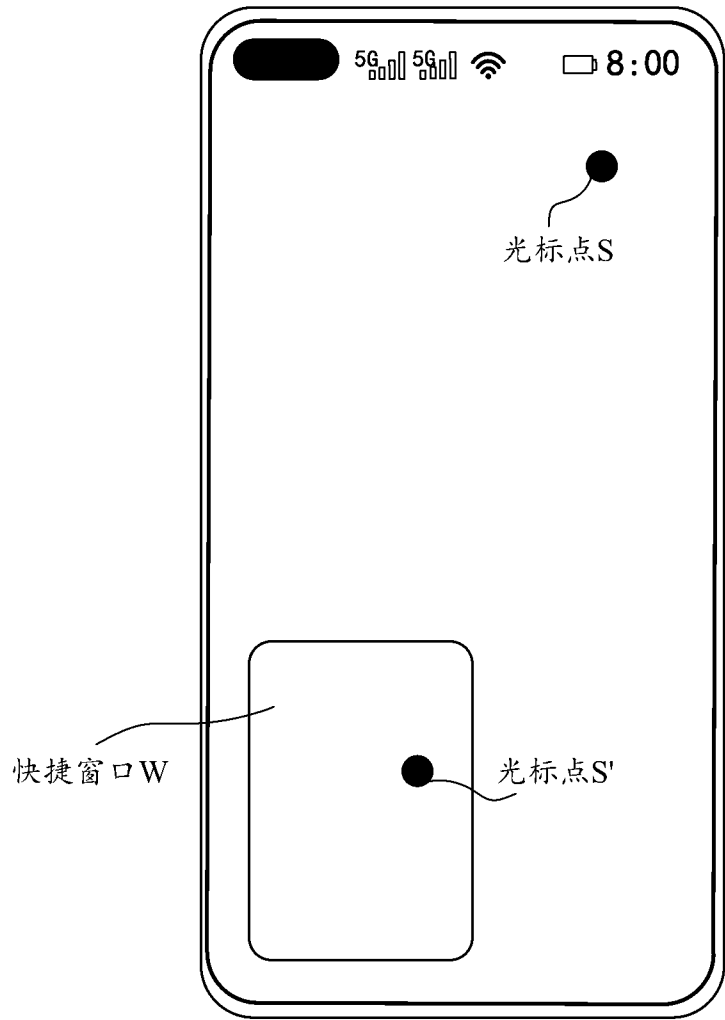


图1

灭屏



图2A



图2B



图2C

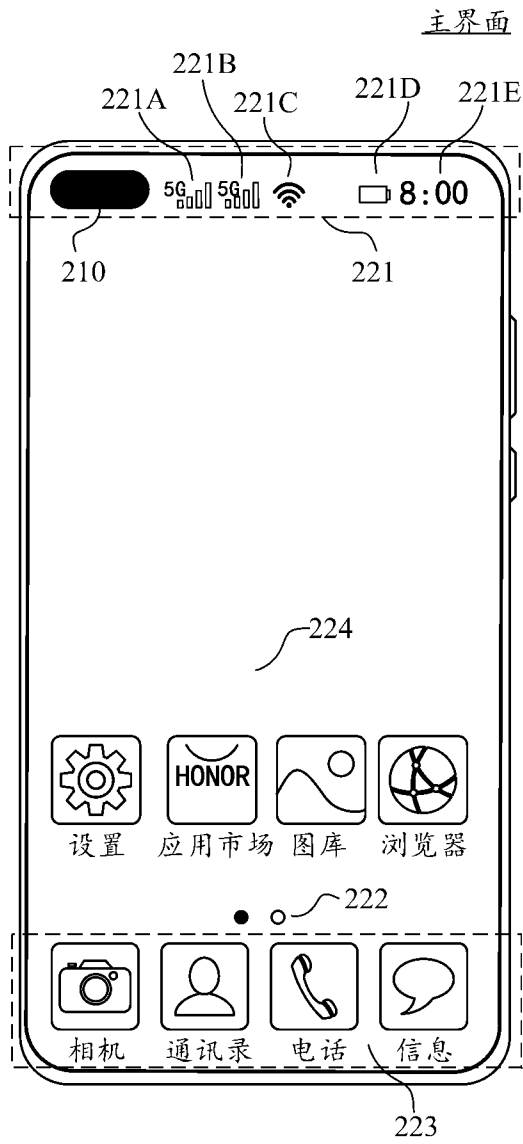


图2D

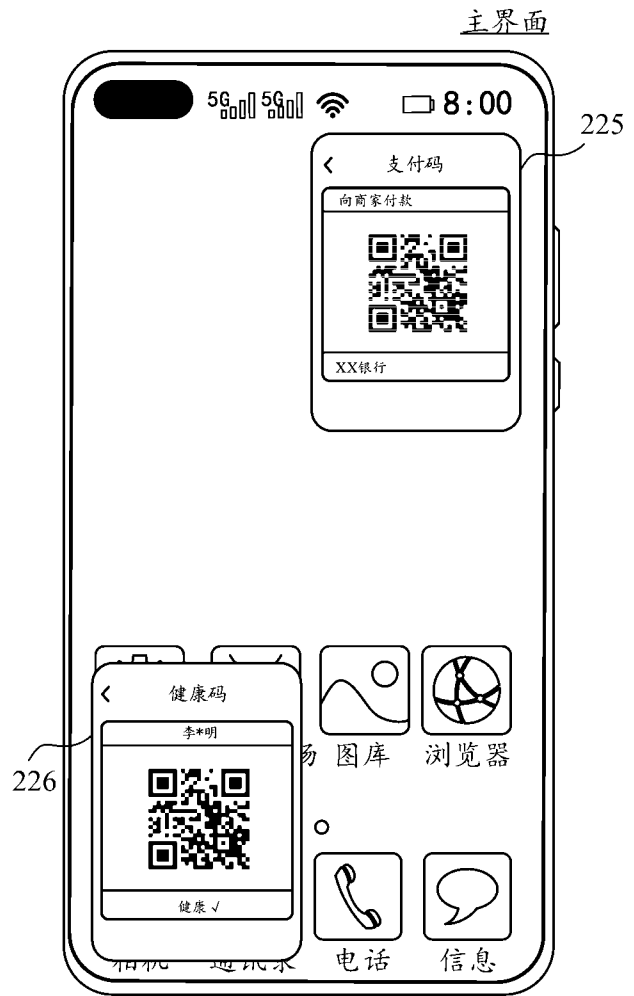


图2E

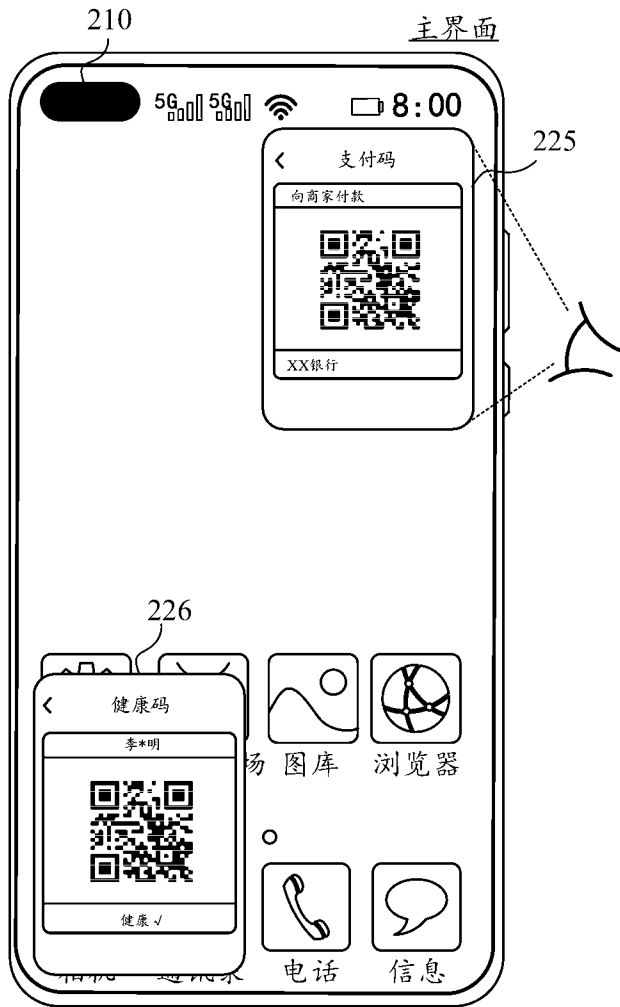


图2F



图2G

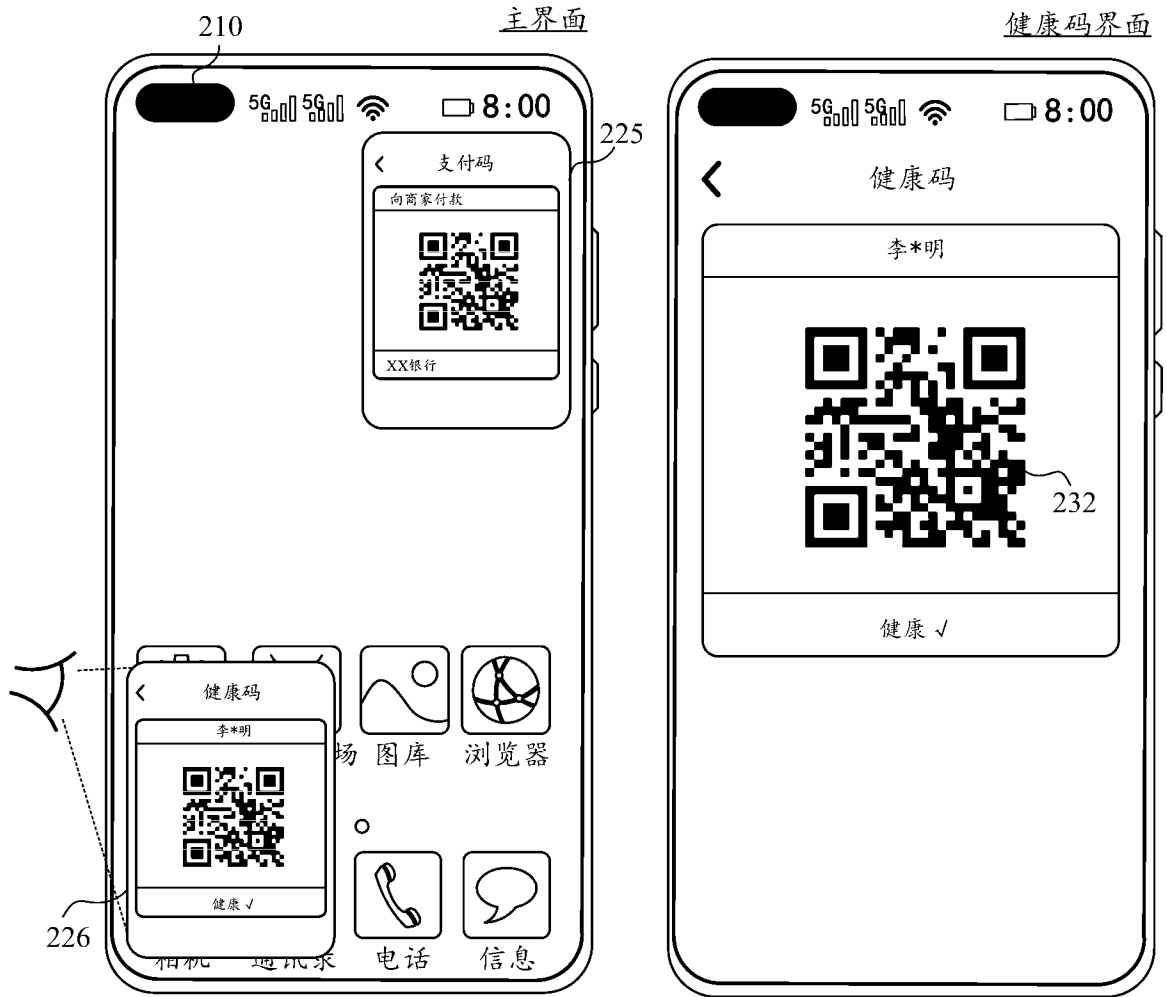


图2H

图2I

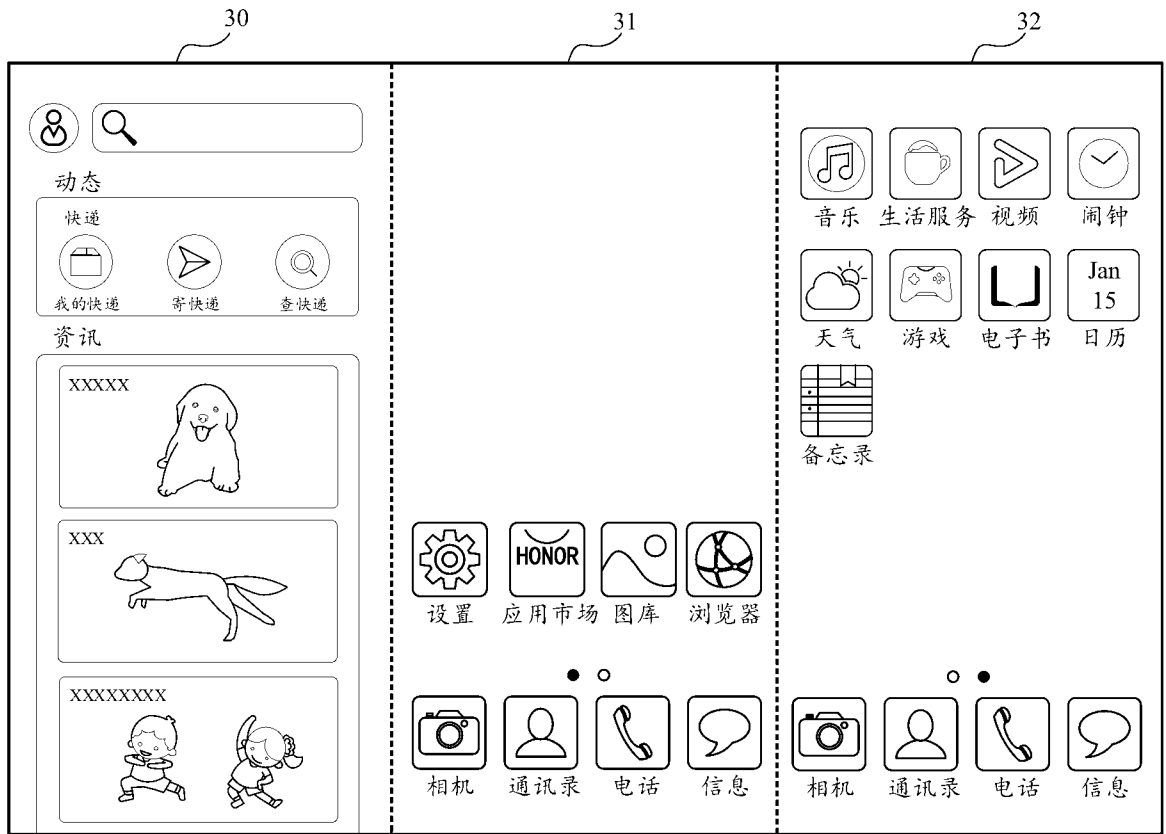


图3A

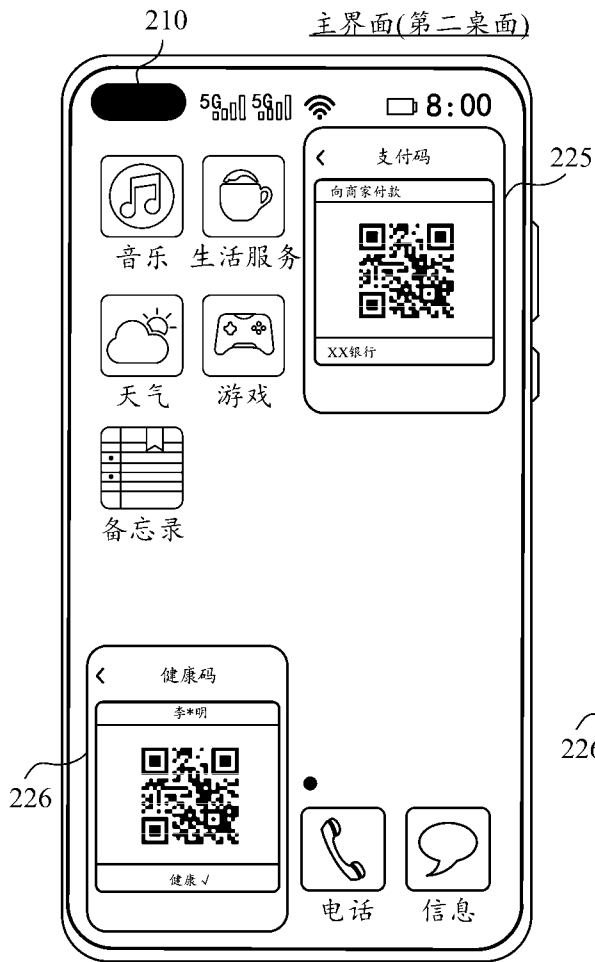


图3B

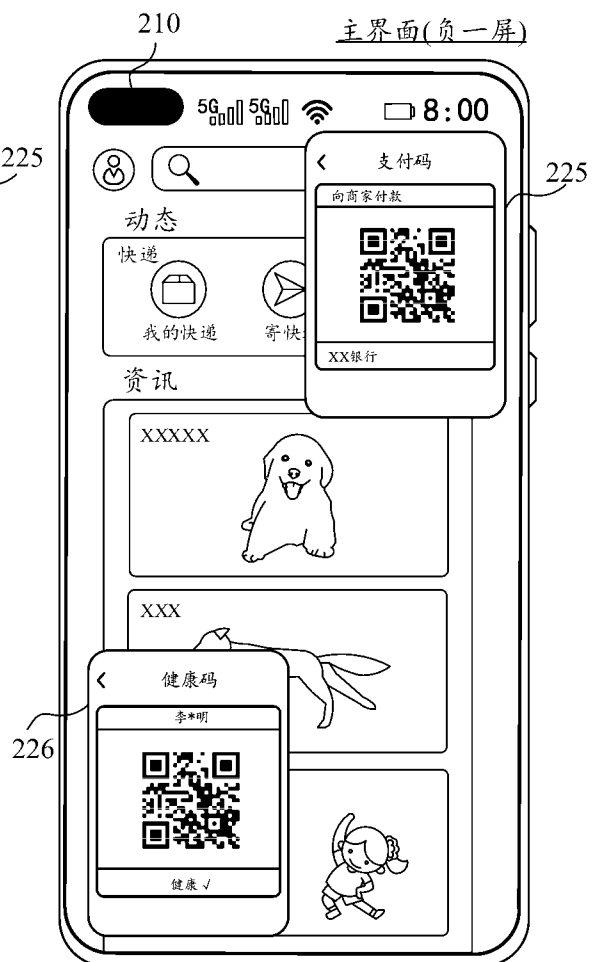


图3C

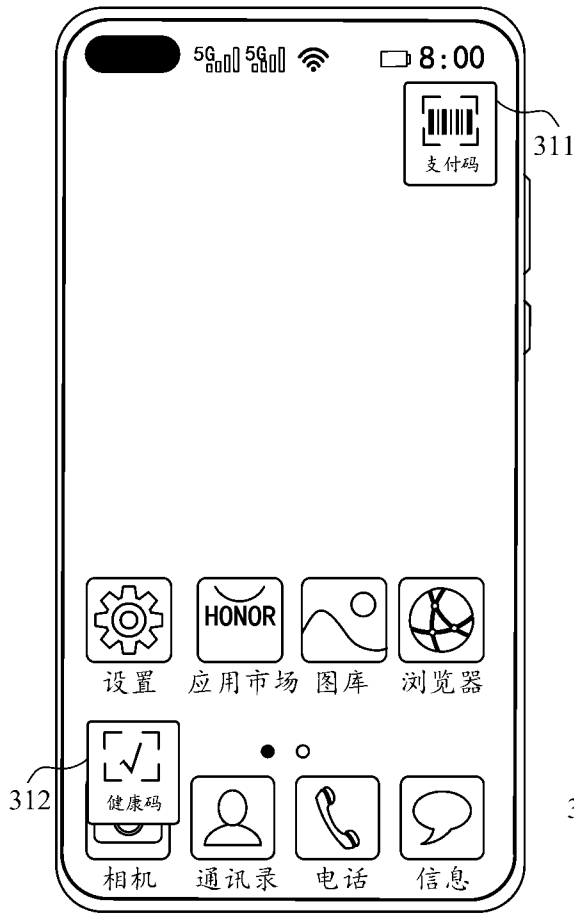


图3D

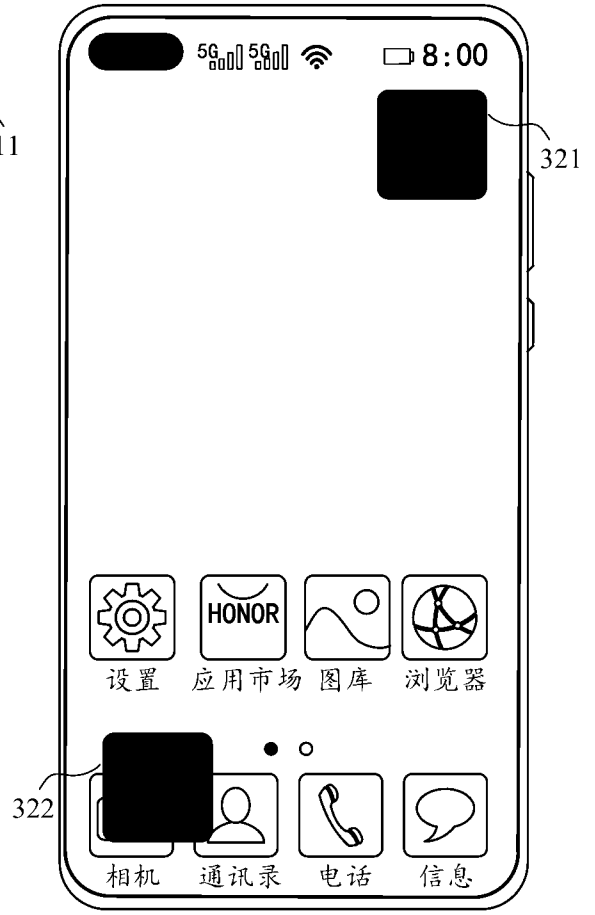


图3E



图4A

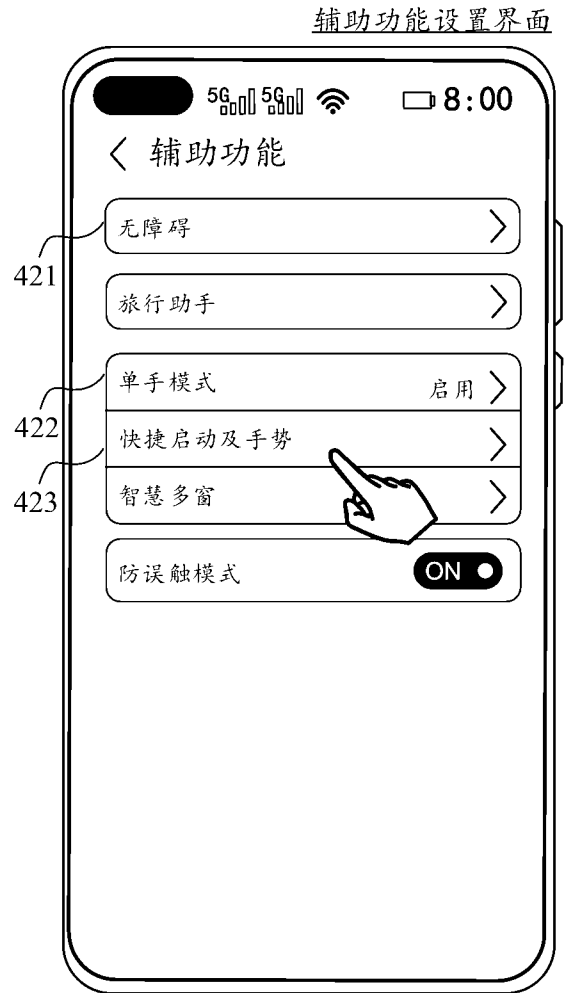


图4B

快捷启动及手势设置界面

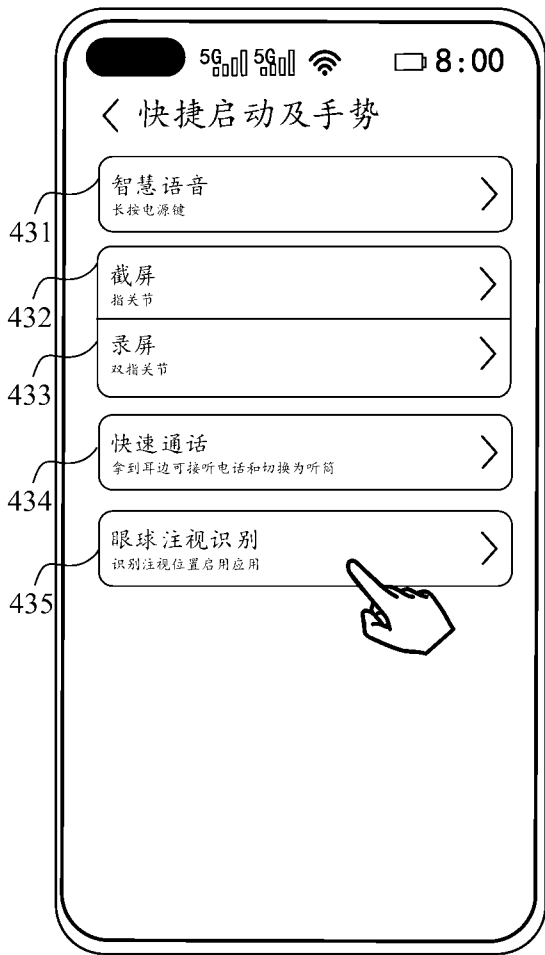


图4C

眼球注视识别设置界面

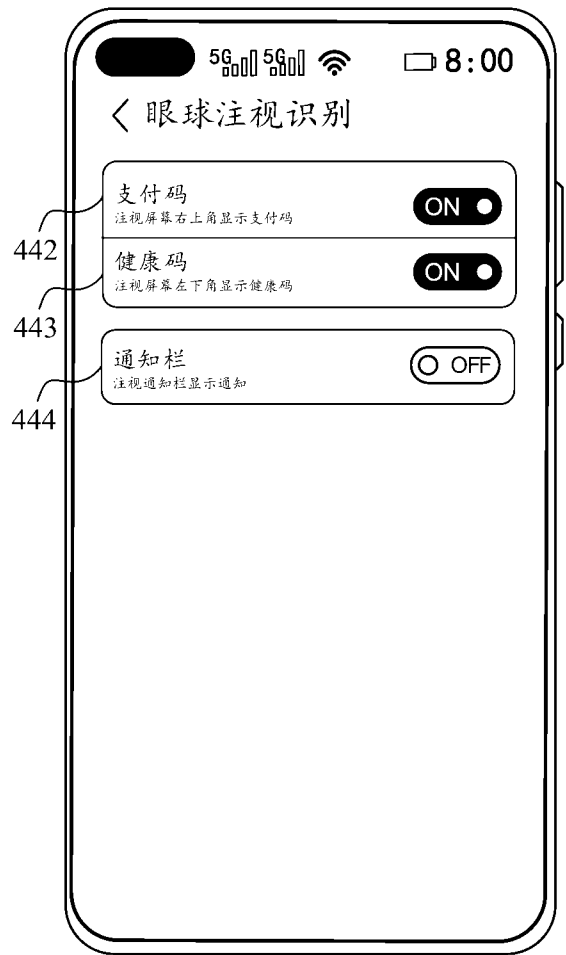


图4D

眼球注视识别设置界面

支付码设置界面

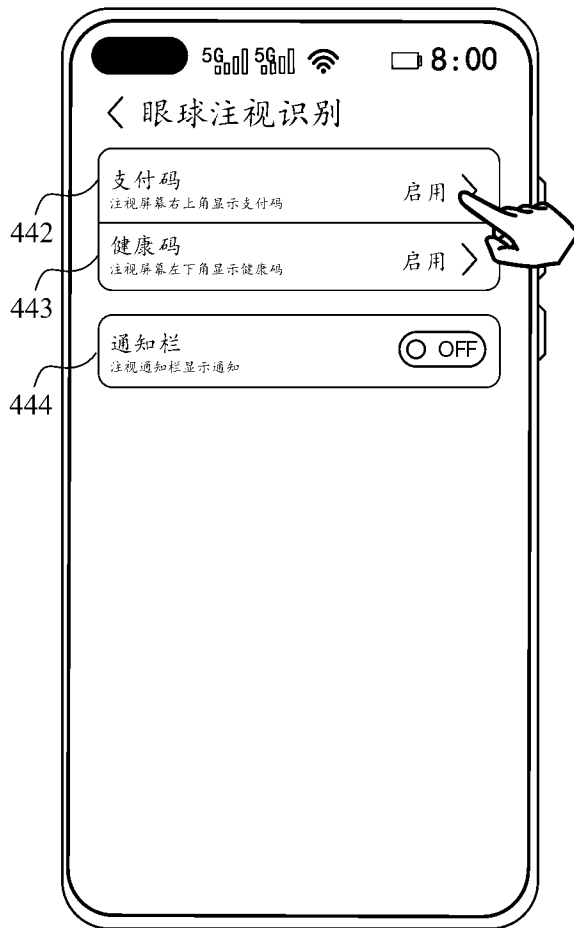


图5A

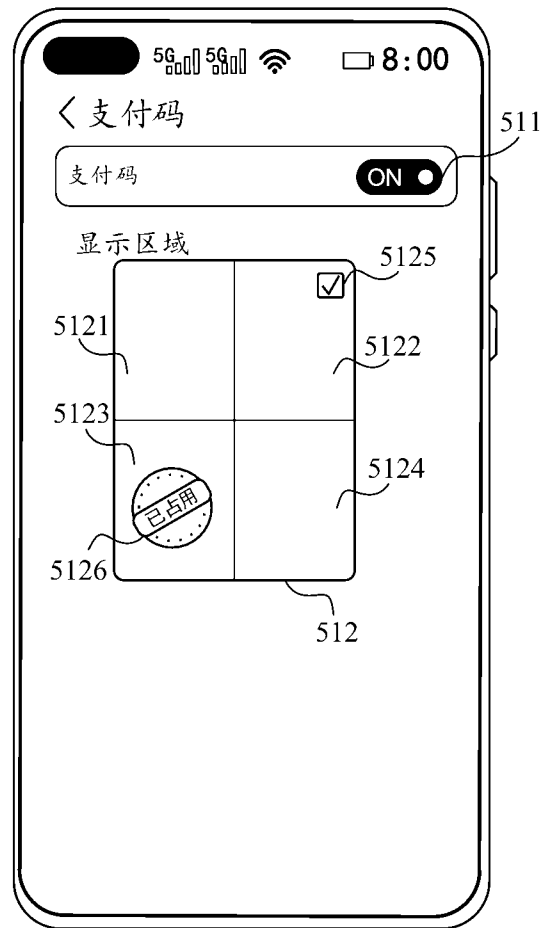


图5B

支付码设置界面

主界面(第一桌面)

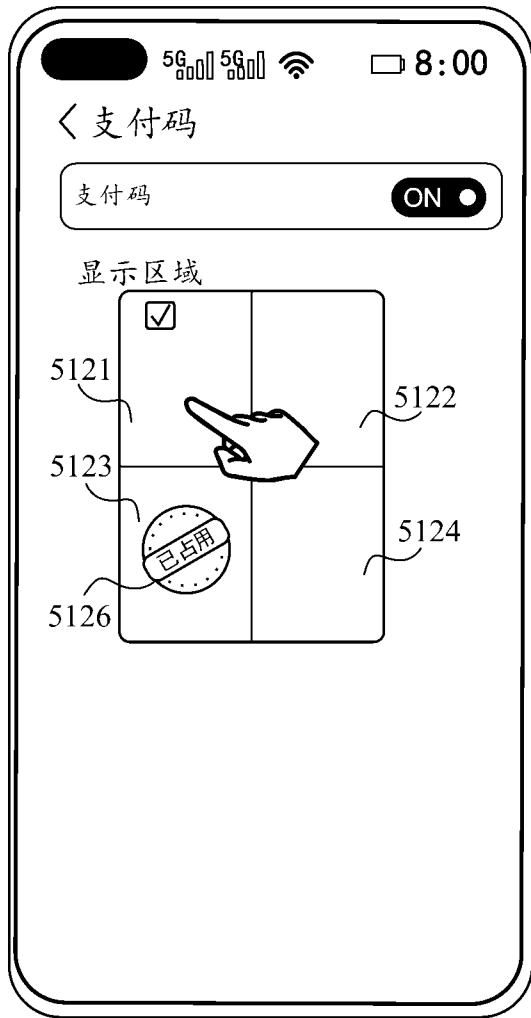


图5C

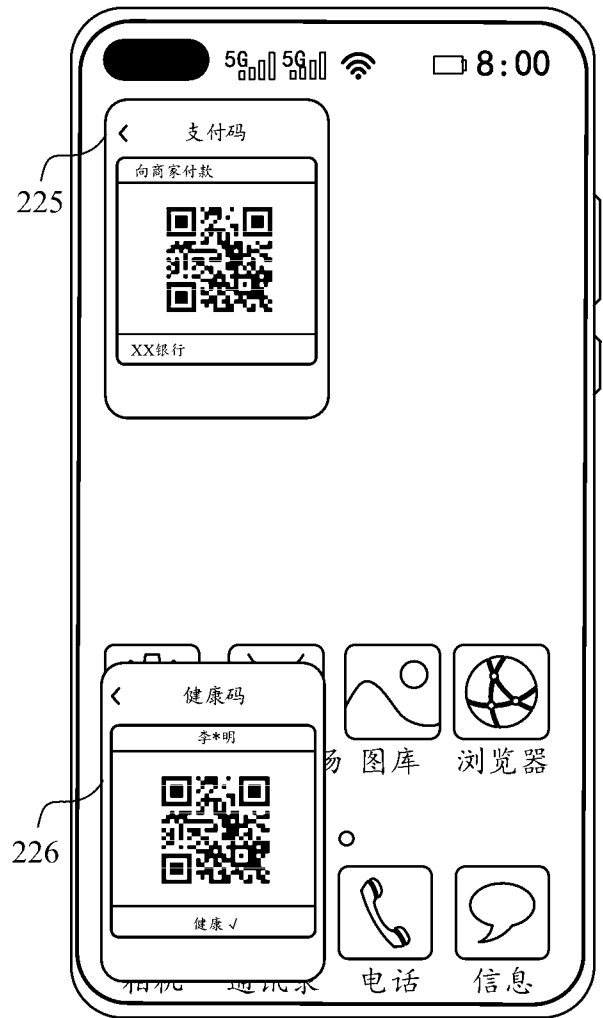


图5D

眼球注视识别设置界面

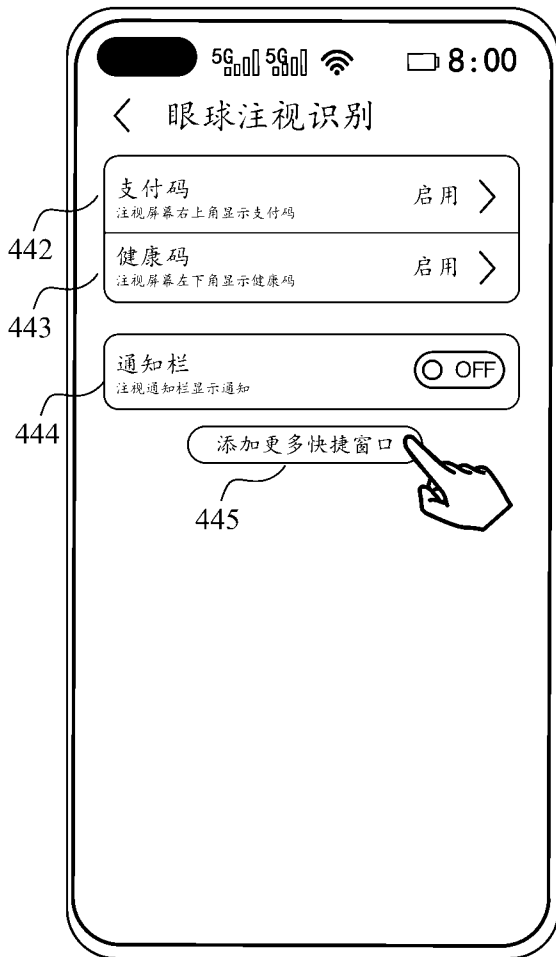


图5E

添加快捷窗口界面

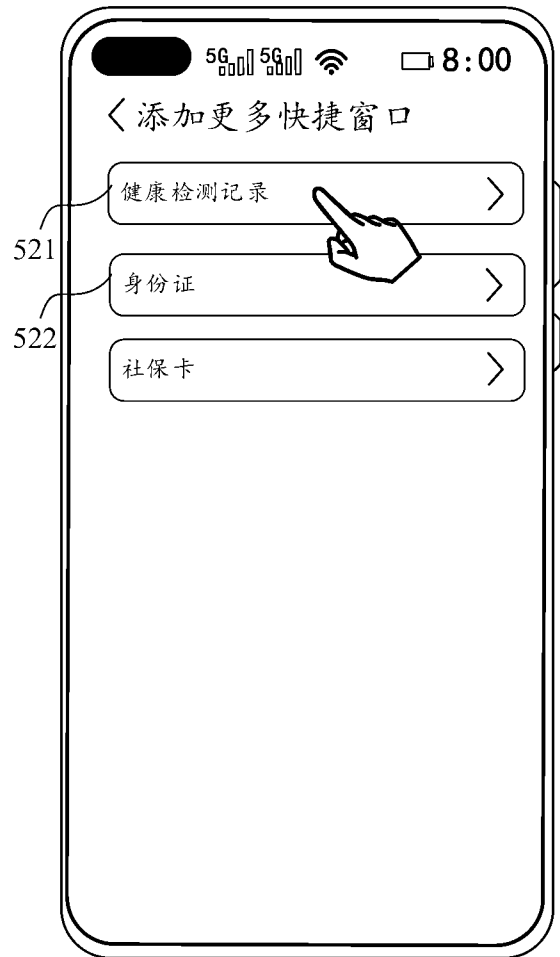


图5F

227

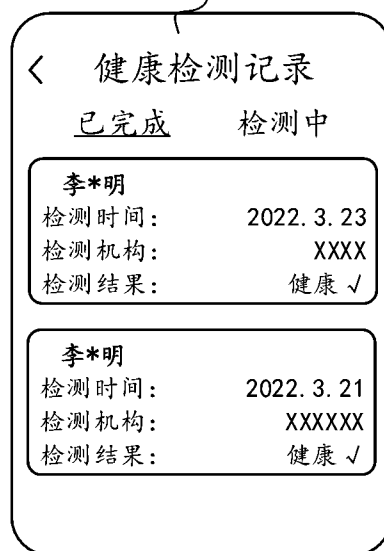


图5G

健康检测记录设置界面

眼球注视识别设置界面

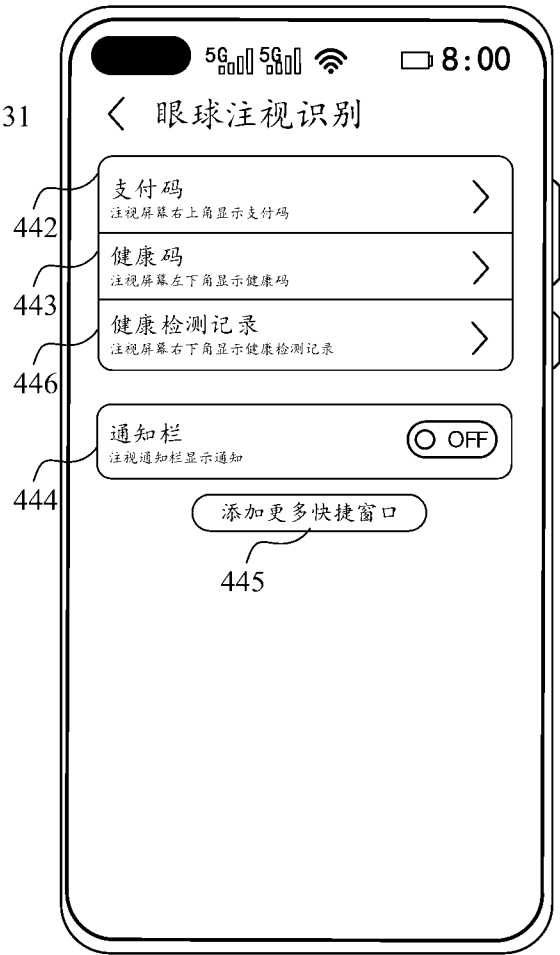
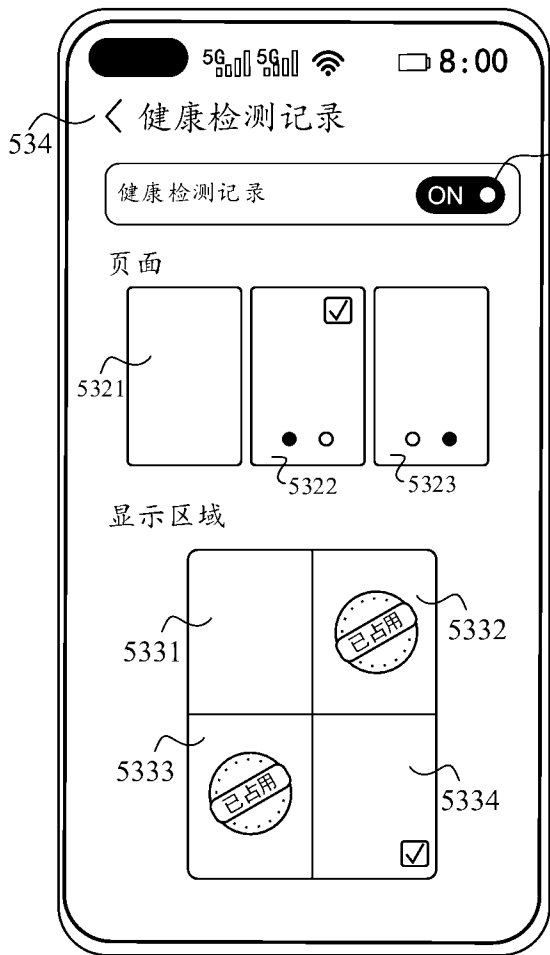


图5H

图5I

主界面(第一桌面)

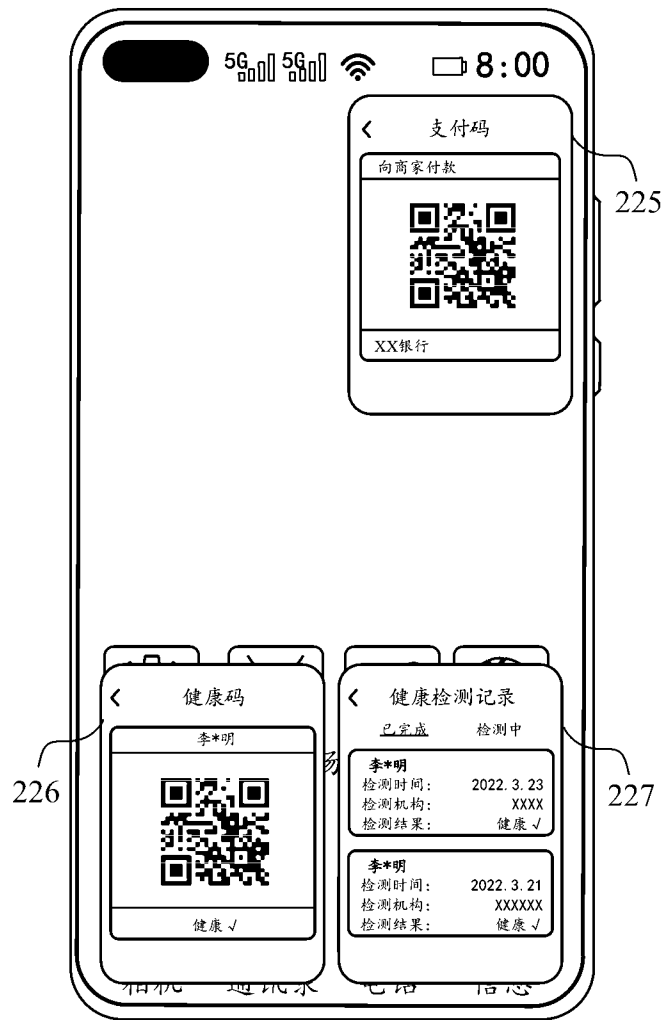


图5J

健康检测记录设置界面

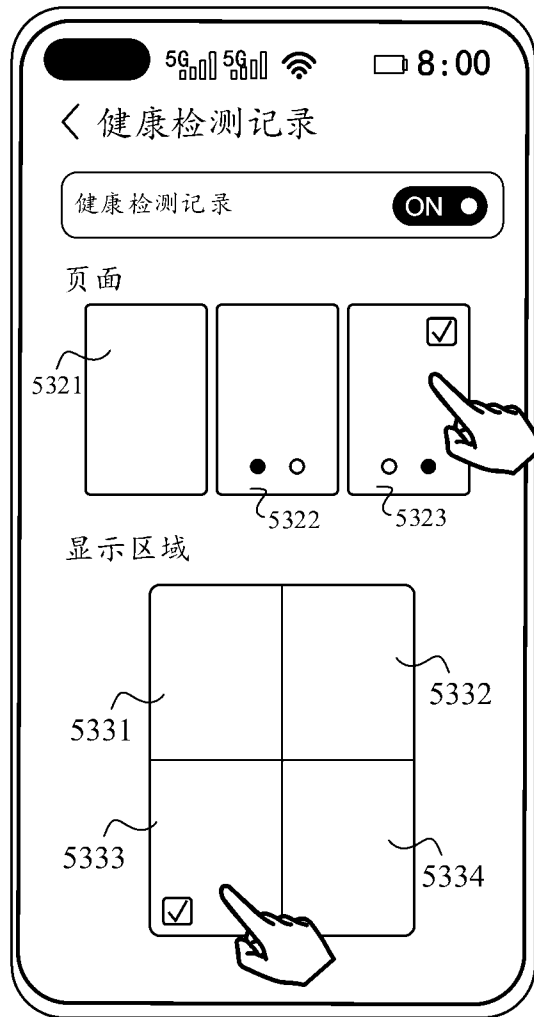


图5K

主界面(第一桌面)

主界面(第二桌面)

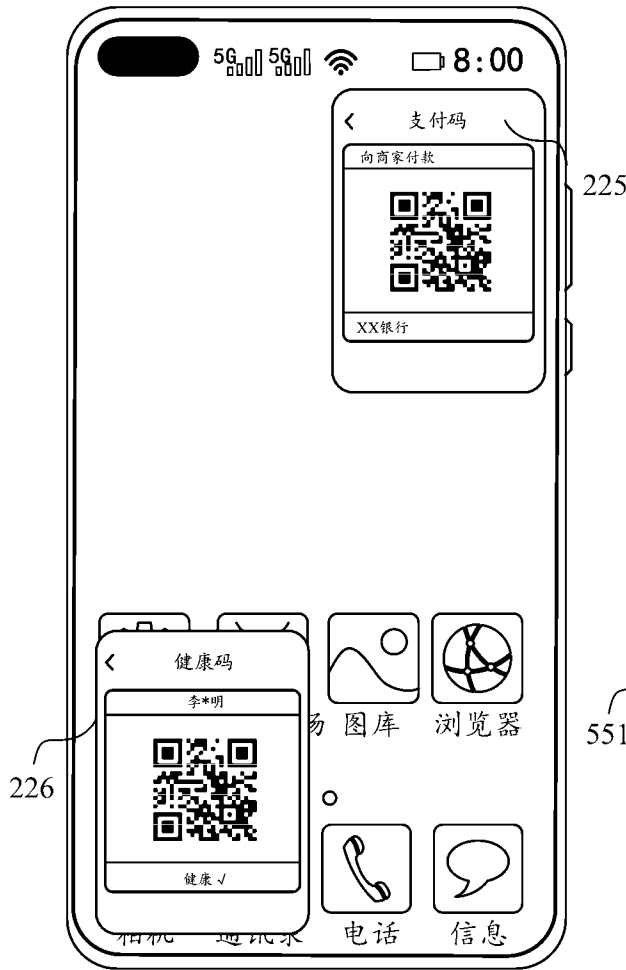


图5L

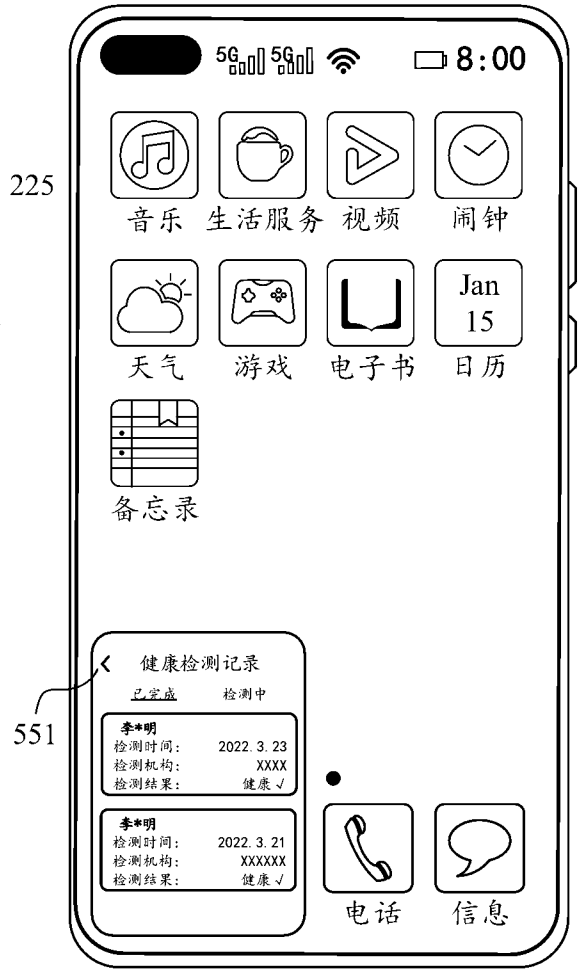


图5M

支付码设置界面

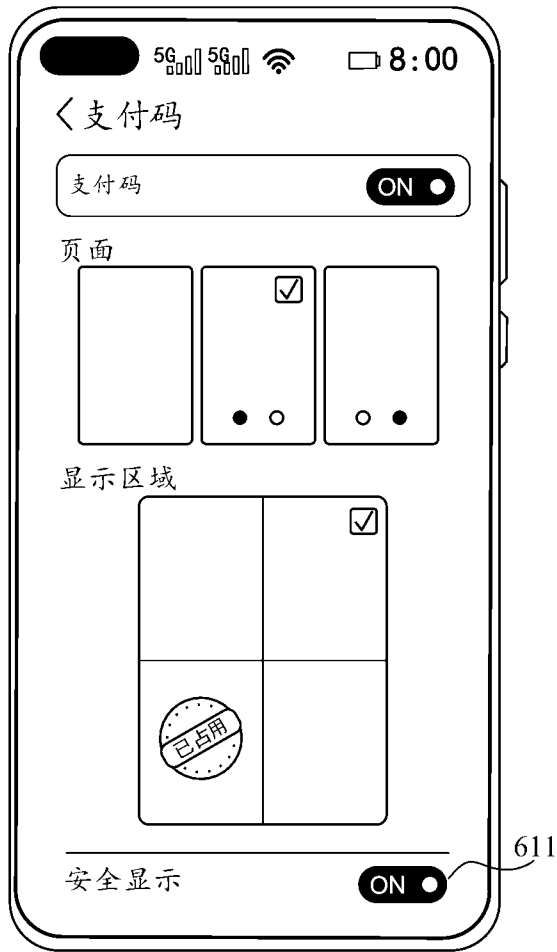


图6A

健康码设置界面

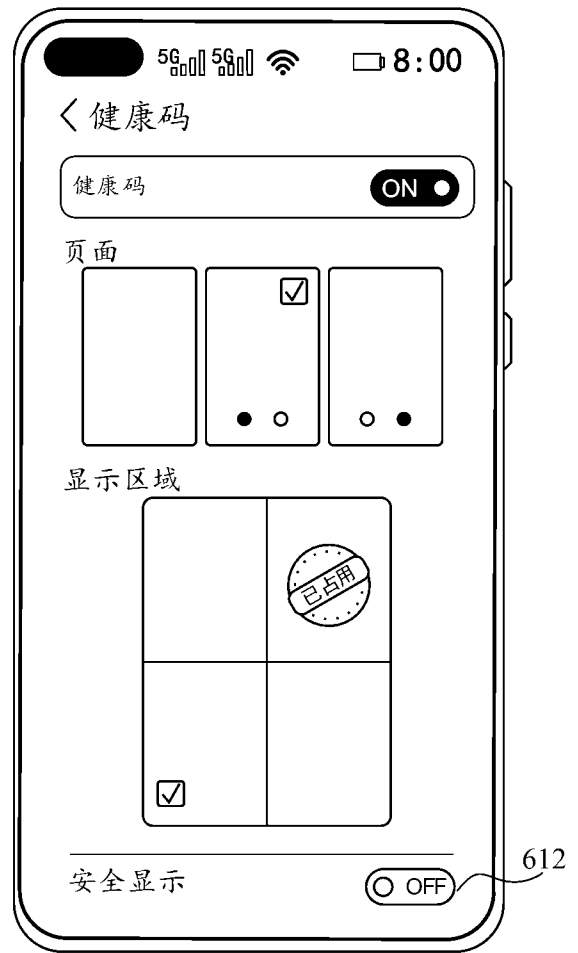


图6B

眼球注视识别设置界面

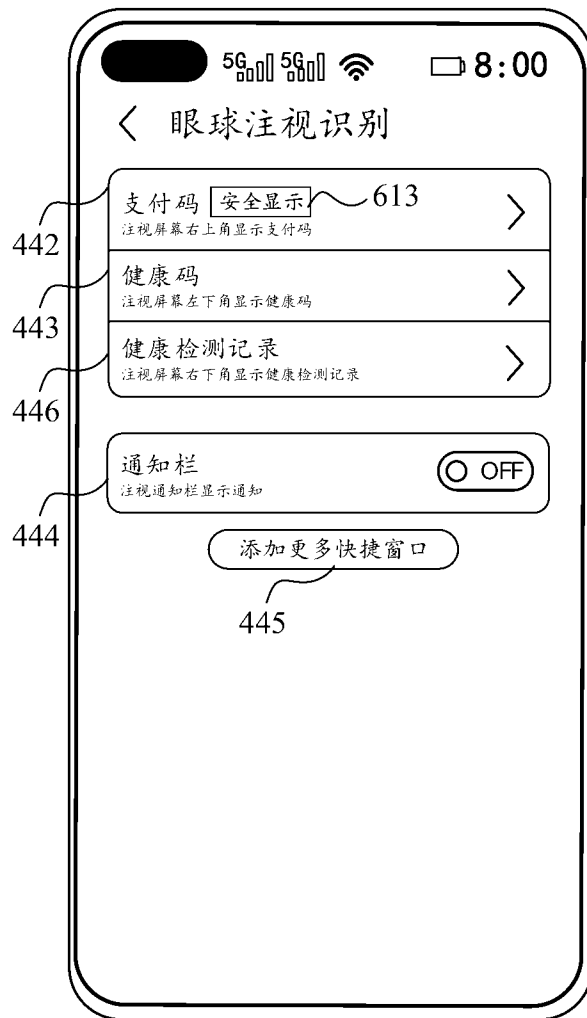


图6C

待解锁界面



图6D

待解锁界面



图6E

健康码界面



图6F



图6G

主界面(第一桌面)



图6H

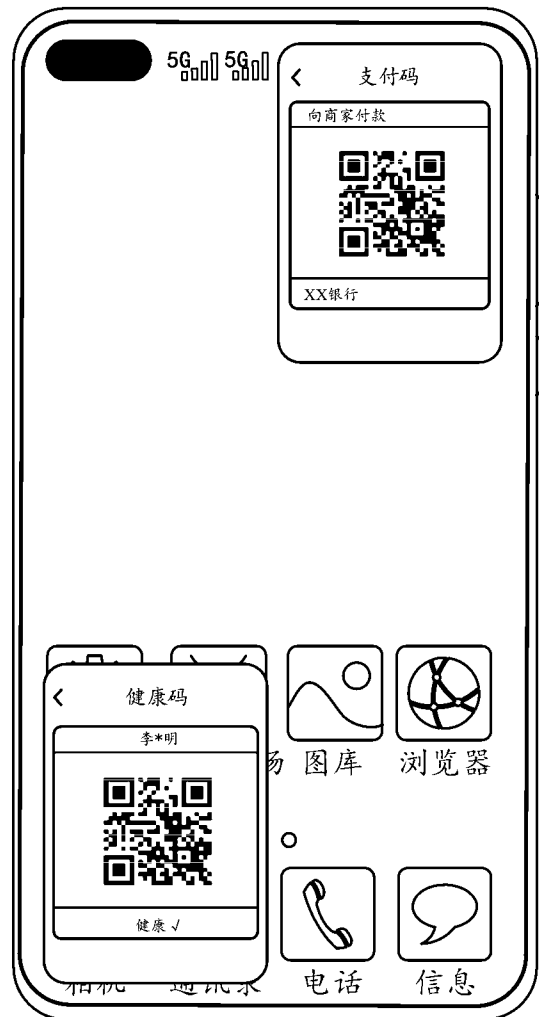


图6I

健康码设置界面

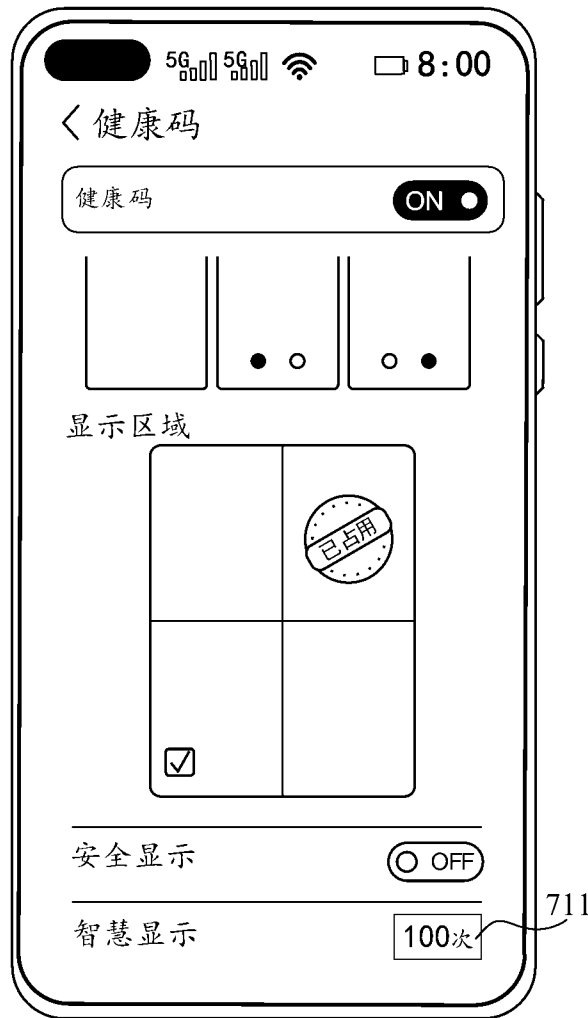


图7A

主界面(第一桌面)

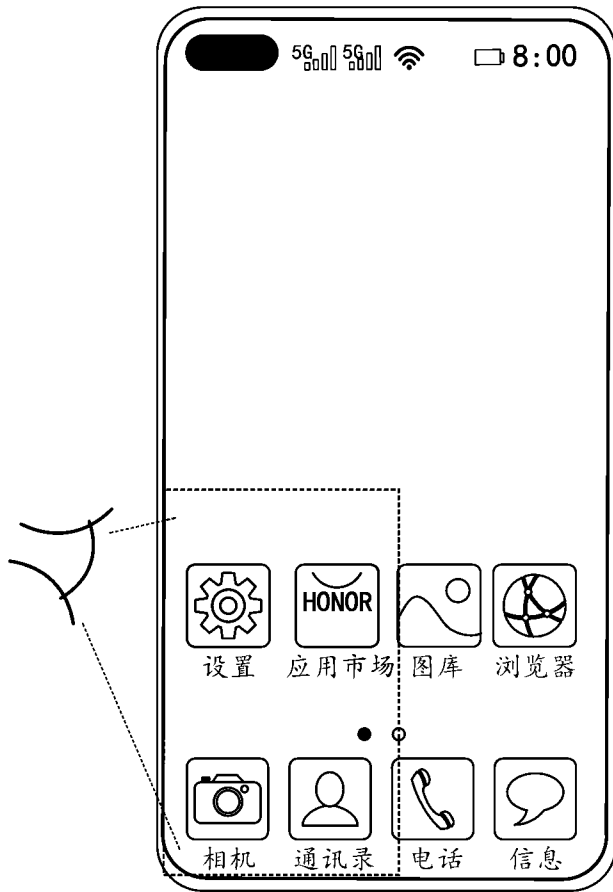


图7B

健康码界面



图7C

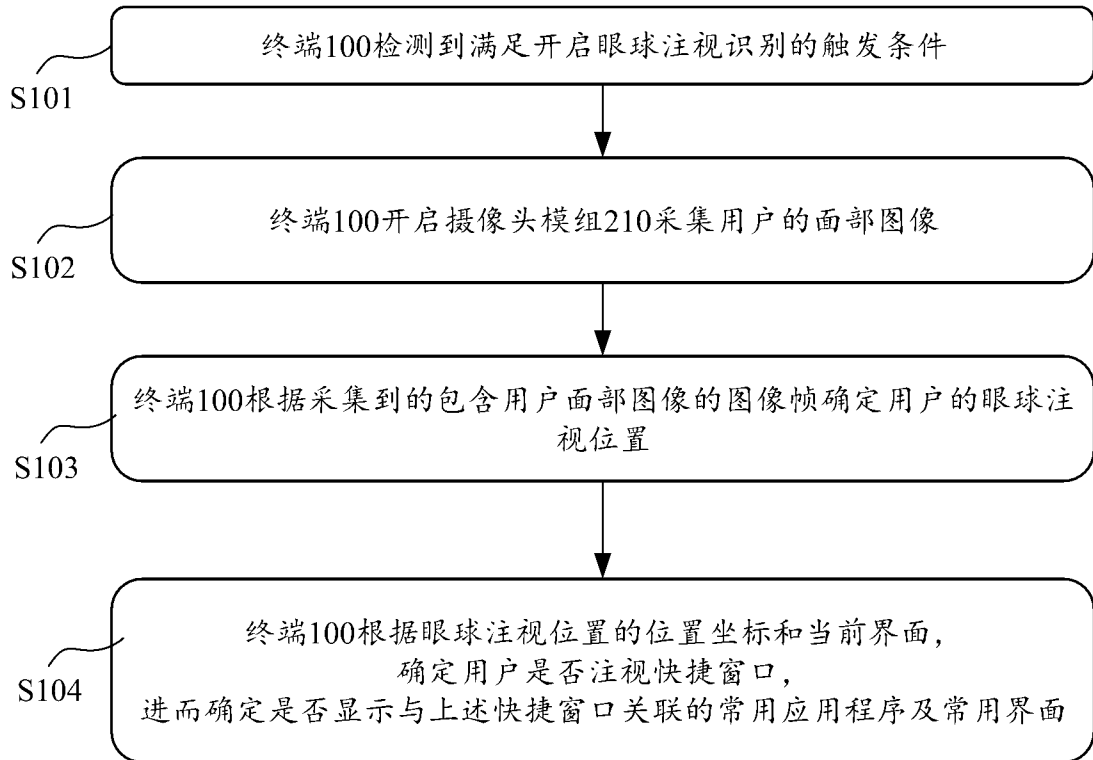


图8

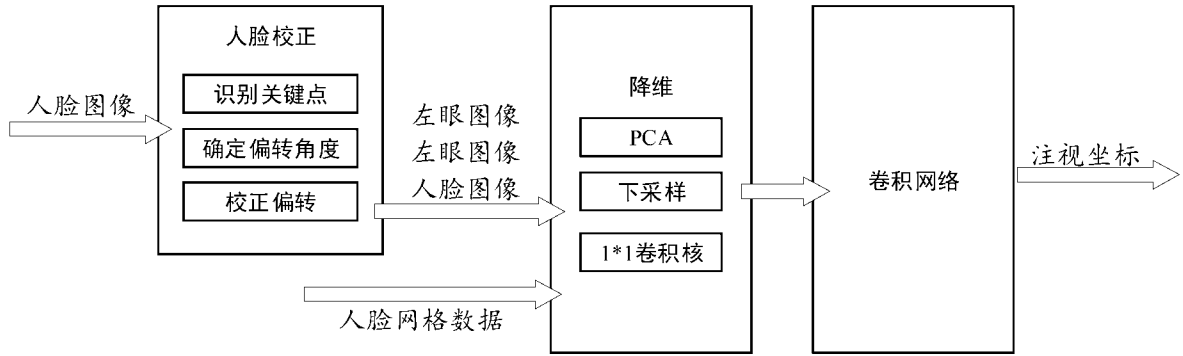


图 9

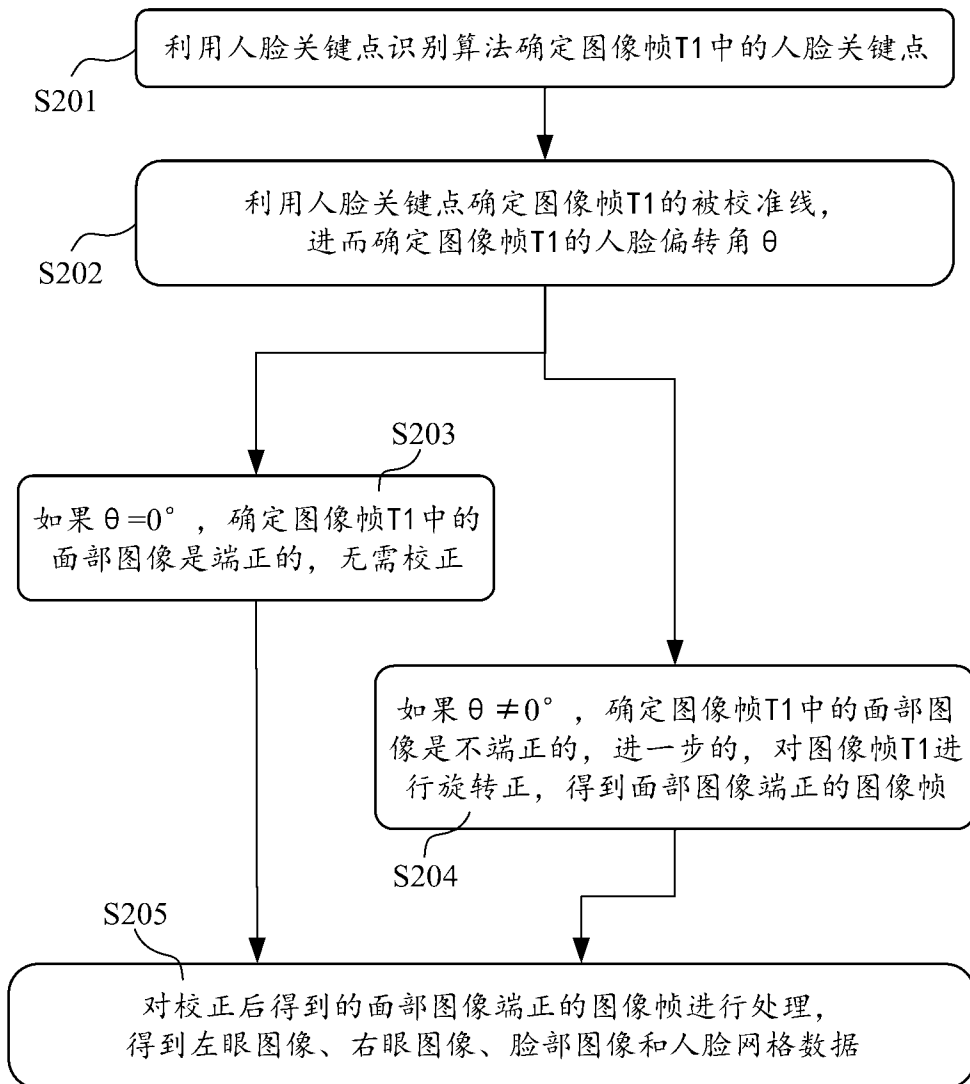


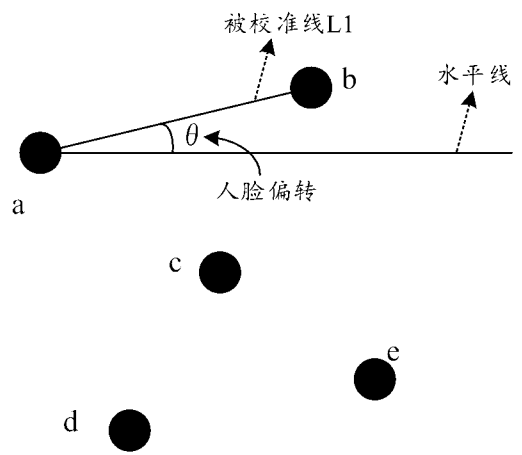
图 10

图像帧T1:

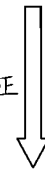


图 11A

图像帧T1:



旋转校正



图像帧T2:

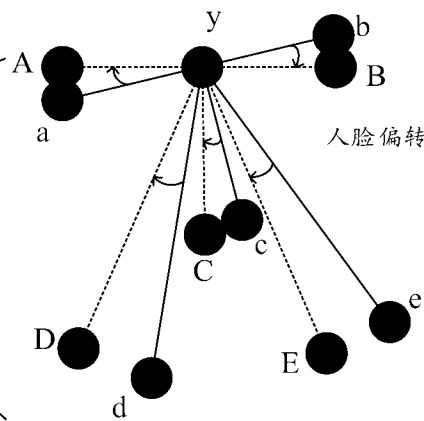
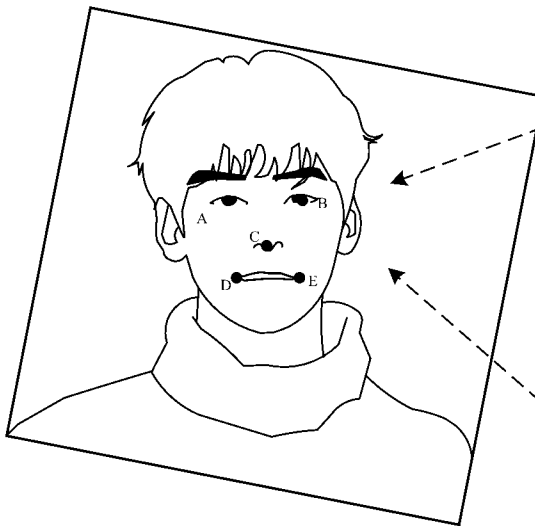


图 11B

图像帧T2:

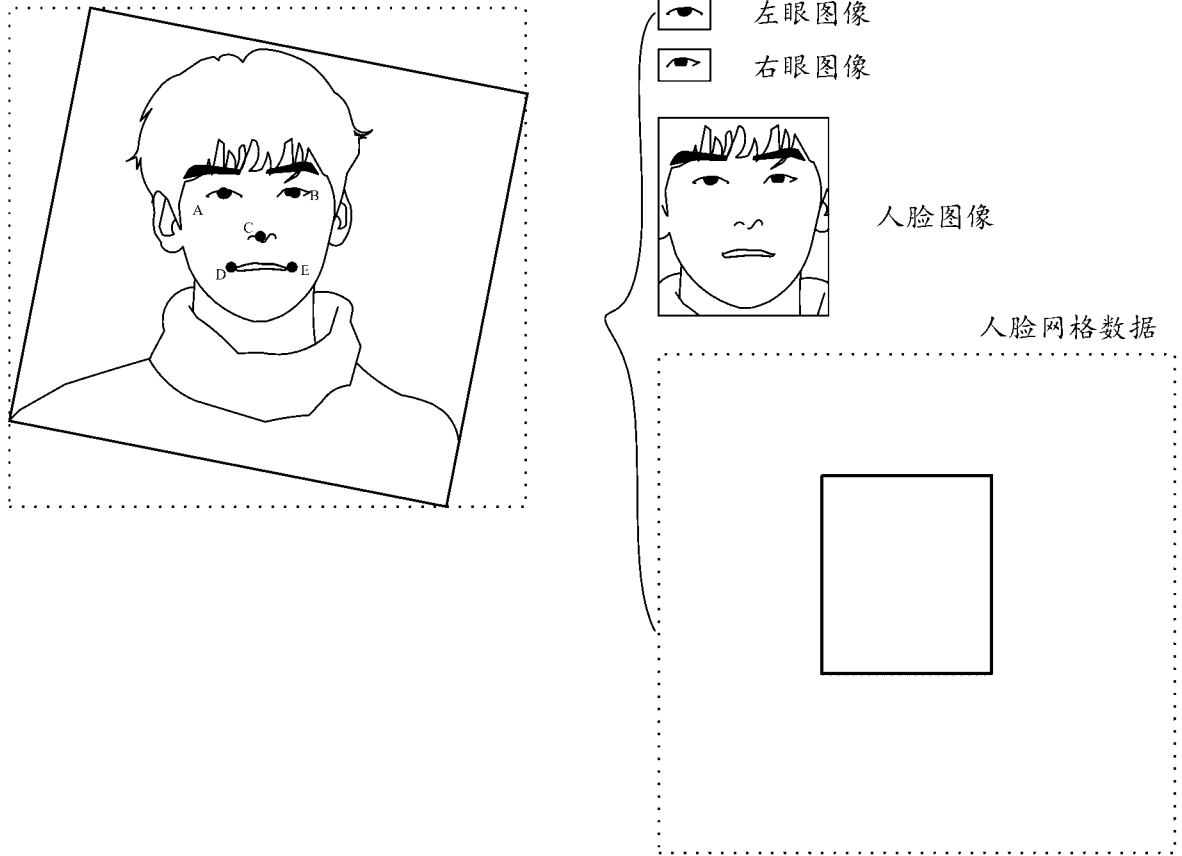


图 11C

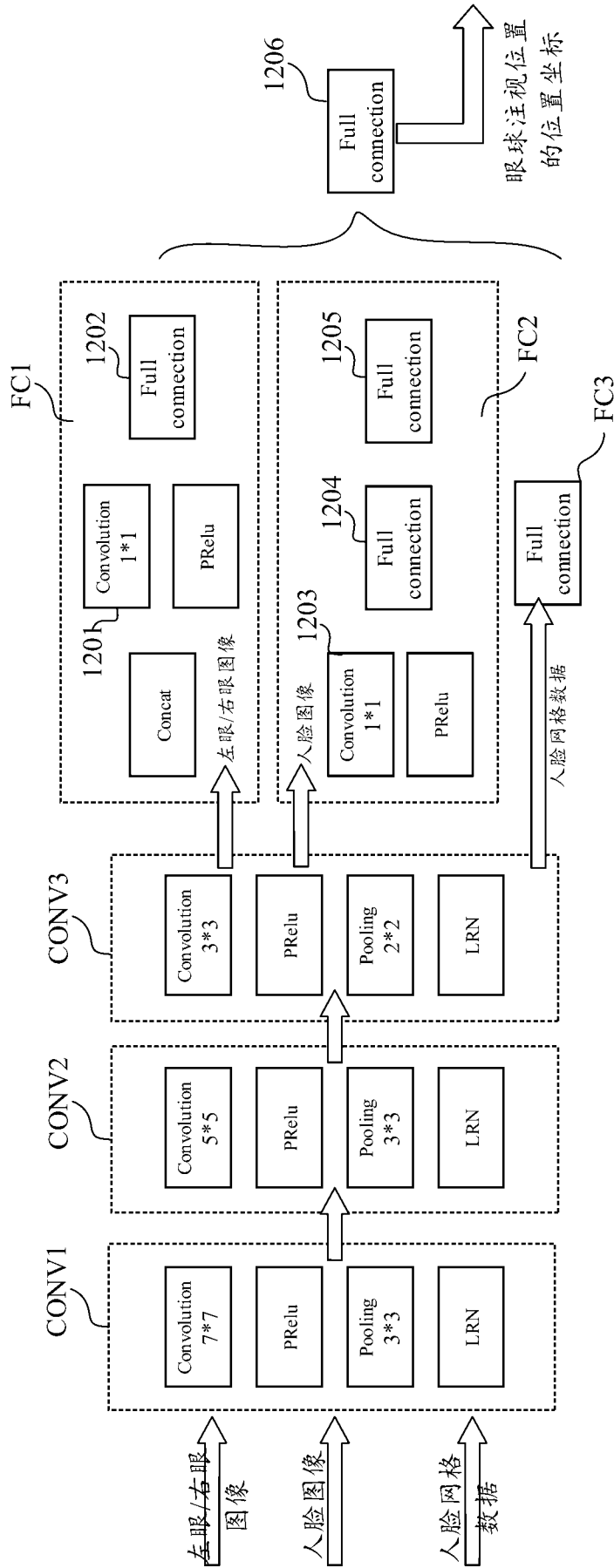


图12

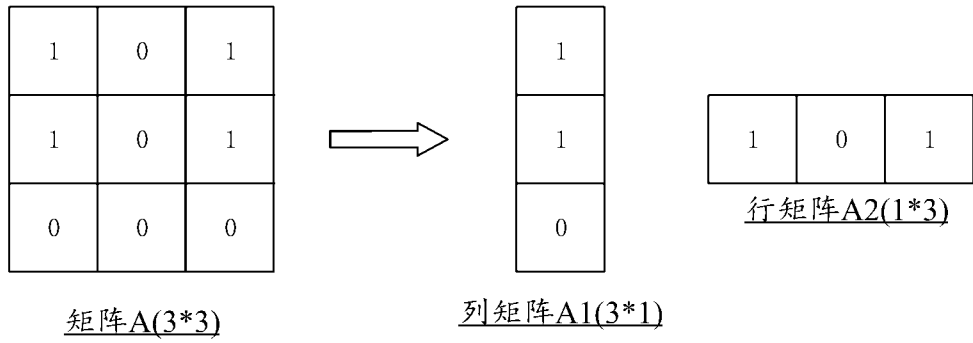


图 13

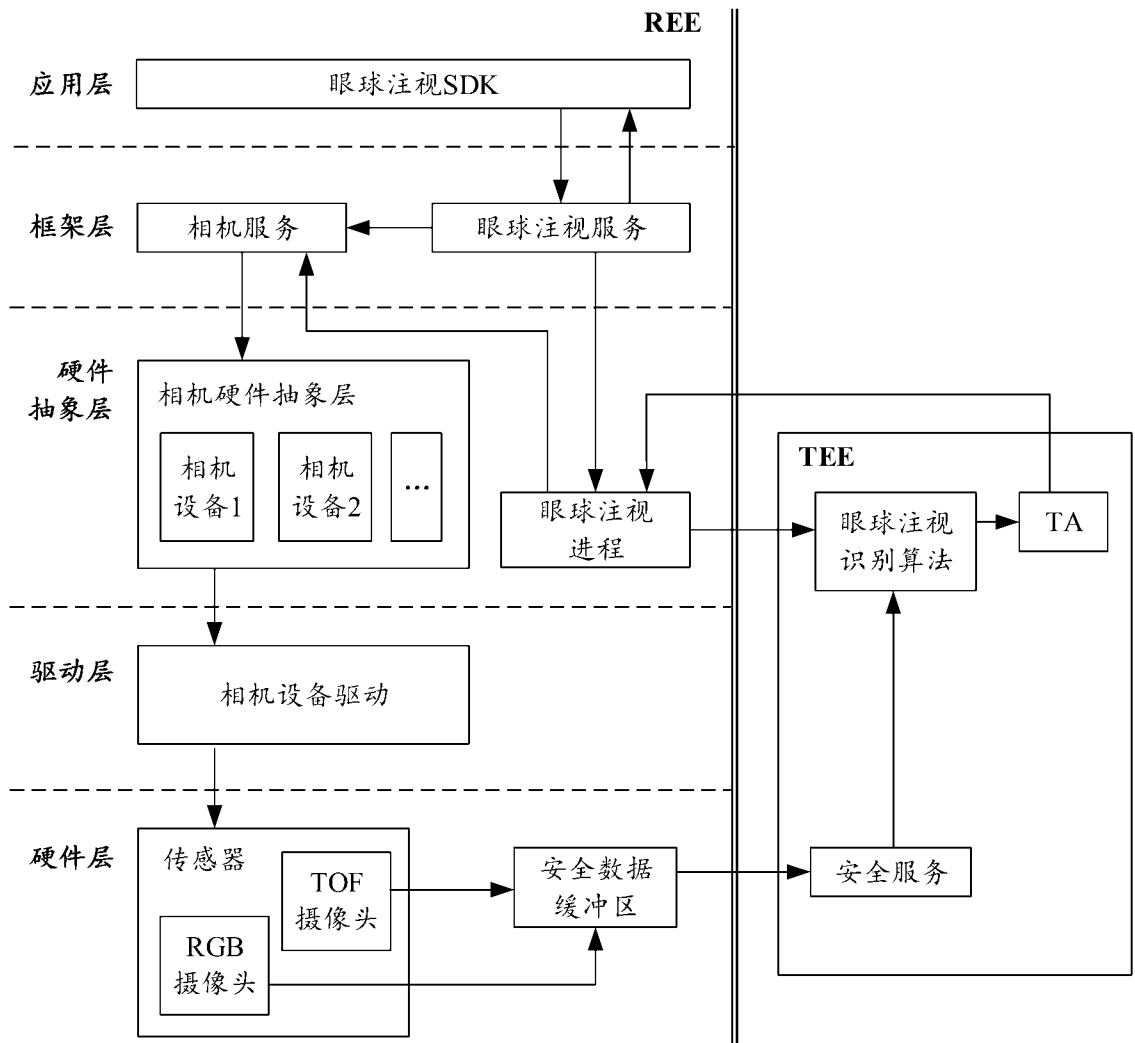


图 14

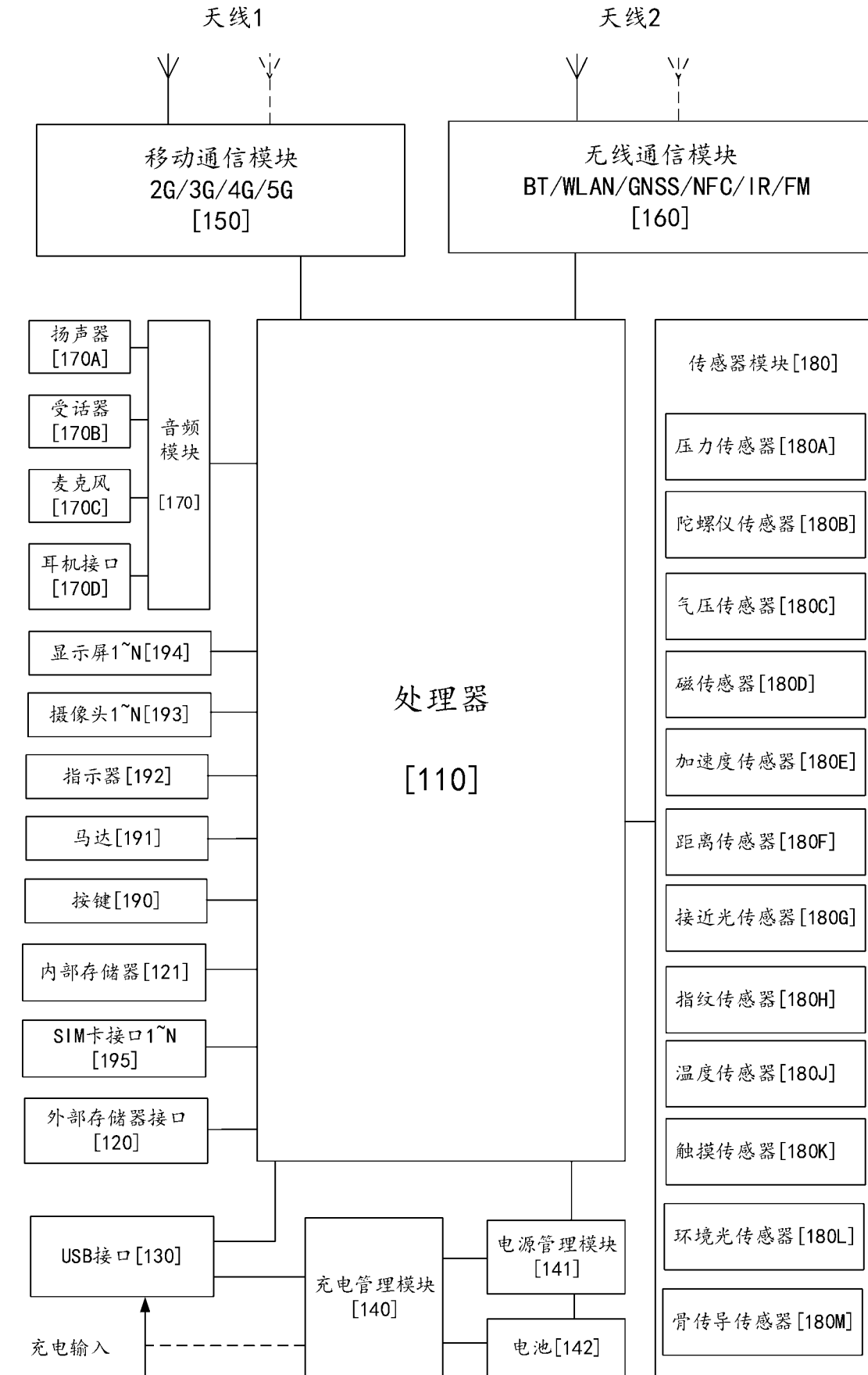


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/095396

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|--|
| G06F3/01(2006.01)i; G06V10/82(2022.01)i; G06V40/16(2022.01)i; G06V40/18(2022.01)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) | | |
| IPC: G06F G06V | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| CNABS; CNTXT; CNKI; WPABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 界面, 采集, 眼球, 注视, 显示, 区域, 隐私, 屏幕, interface, collect, eye, watch, display, area, privacy, screen | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| PX | CN 116048243 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 02 May 2023 (2023-05-02) claims 1-24, and description, paragraphs [0064]-[0187], and figures 1-15 | 1-24 |
| X | CN 107608514 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 January 2018 (2018-01-19) description, paragraphs [0024]-[0105], and figures 1-4 | 1-7, 14-24 |
| Y | CN 107608514 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 January 2018 (2018-01-19) description, paragraphs [0024]-[0105], and figures 1-4 | 8-13 |
| Y | CN 112597469 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 02 April 2021 (2021-04-02) description, paragraphs [0146]-[0218], and figures 1-10 | 8-13 |
| X | CN 105338192 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 February 2016 (2016-02-17) description, paragraphs [0031]-[0086], and figures 1-11 | 1-24 |
| A | CN 114253491 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 March 2022 (2022-03-29) entire document | 1-24 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 20 June 2023 | | 01 July 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/CN | | Authorized officer |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/095396

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------|---|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| CN | 116048243 | A | 02 May 2023 | None | | | |
| CN | 107608514 | A | 19 January 2018 | None | | | |
| CN | 112597469 | A | 02 April 2021 | WO | 2016154898 | A1 | 06 October 2016 |
| | | | | CN | 106233294 | A | 14 December 2016 |
| | | | | IN | 201737030573 | A | 13 October 2017 |
| | | | | EP | 3252637 | A1 | 06 December 2017 |
| | | | | EP | 3252637 | A4 | 21 February 2018 |
| | | | | US | 2018062846 | A1 | 01 March 2018 |
| | | | | US | 10382204 | B2 | 13 August 2019 |
| | | | | JP | 6571203 | B2 | 04 September 2019 |
| | | | | US | 2019334721 | A1 | 31 October 2019 |
| | | | | JP | 2020004424 | A | 09 January 2020 |
| | | | | CN | 106233294 | B | 12 January 2021 |
| | | | | JP | 6938579 | B2 | 22 September 2021 |
| | | | | JP | 2022002103 | A | 06 January 2022 |
| | | | | EP | 3252637 | B1 | 11 May 2022 |
| | | | | US | 11394555 | B2 | 19 July 2022 |
| | | | | ES | 2923905 | T3 | 03 October 2022 |
| | | | | EP | 4080387 | A1 | 26 October 2022 |
| | | | | US | 2022385471 | A1 | 01 December 2022 |
| | | | | JP | 2018517960 | A | 05 July 2018 |
| CN | 105338192 | A | 17 February 2016 | None | | | |
| CN | 114253491 | A | 29 March 2022 | WO | 2022052662 | A1 | 17 March 2022 |
| CN | 114466102 | A | 10 May 2022 | CN | 114466102 | B | 25 November 2022 |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>G06F3/01(2006.01)i; G06V10/82(2022.01)i; G06V40/16(2022.01)i; G06V40/18(2022.01)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>IPC: G06F G06V</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;WPABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT; 界面, 采集, 眼球, 注视, 显示, 区域, 隐私, 屏幕, interface, collect, eye, watch, display, area, privacy, screen</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>PX</td> <td>CN 116048243 A (荣耀终端有限公司) 2023年5月2日 (2023 - 05 - 02) 权利要求第1-24项, 说明书第[0064]-[0187]段, 图1-15</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107608514 A (维沃移动通信有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0024]-[0105]段, 图1-4</td> <td>1-7, 14-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107608514 A (维沃移动通信有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0024]-[0105]段, 图1-4</td> <td>8-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112597469 A (华为技术有限公司) 2021年4月2日 (2021 - 04 - 02) 说明书第[0146]-[0218]段, 图1-10</td> <td>8-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105338192 A (努比亚技术有限公司) 2016年2月17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0031]-[0086]段, 图1-11</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114253491 A (华为技术有限公司) 2022年3月29日 (2022 - 03 - 29) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114466102 A (荣耀终端有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | PX | CN 116048243 A (荣耀终端有限公司) 2023年5月2日 (2023 - 05 - 02) 权利要求第1-24项, 说明书第[0064]-[0187]段, 图1-15 | 1-24 | X | CN 107608514 A (维沃移动通信有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0024]-[0105]段, 图1-4 | 1-7, 14-24 | Y | CN 107608514 A (维沃移动通信有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0024]-[0105]段, 图1-4 | 8-13 | Y | CN 112597469 A (华为技术有限公司) 2021年4月2日 (2021 - 04 - 02) 说明书第[0146]-[0218]段, 图1-10 | 8-13 | X | CN 105338192 A (努比亚技术有限公司) 2016年2月17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0031]-[0086]段, 图1-11 | 1-24 | A | CN 114253491 A (华为技术有限公司) 2022年3月29日 (2022 - 03 - 29) 全文 | 1-24 | A | CN 114466102 A (荣耀终端有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 全文 | 1-24 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PX | CN 116048243 A (荣耀终端有限公司) 2023年5月2日 (2023 - 05 - 02) 权利要求第1-24项, 说明书第[0064]-[0187]段, 图1-15 | 1-24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | CN 107608514 A (维沃移动通信有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0024]-[0105]段, 图1-4 | 1-7, 14-24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | CN 107608514 A (维沃移动通信有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0024]-[0105]段, 图1-4 | 8-13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | CN 112597469 A (华为技术有限公司) 2021年4月2日 (2021 - 04 - 02) 说明书第[0146]-[0218]段, 图1-10 | 8-13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | CN 105338192 A (努比亚技术有限公司) 2016年2月17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0031]-[0086]段, 图1-11 | 1-24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 114253491 A (华为技术有限公司) 2022年3月29日 (2022 - 03 - 29) 全文 | 1-24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 114466102 A (荣耀终端有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 全文 | 1-24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 国际检索实际完成的日期 | 2023年6月20日 | 国际检索报告邮寄日期 | 2023年7月1日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISA/CN的名称和邮寄地址 | 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 授权官员 | 刘雨章 电话号码 (+86) 0512-88995843 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/095396

| 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 | 116048243 | A | 2023年5月2日 | 无 | | | |
| CN | 107608514 | A | 2018年1月19日 | 无 | | | |
| CN | 112597469 | A | 2021年4月2日 | WO | 2016154898 | A1 | 2016年10月6日 |
| | | | | CN | 106233294 | A | 2016年12月14日 |
| | | | | IN | 201737030573 | A | 2017年10月13日 |
| | | | | EP | 3252637 | A1 | 2017年12月6日 |
| | | | | EP | 3252637 | A4 | 2018年2月21日 |
| | | | | US | 2018062846 | A1 | 2018年3月1日 |
| | | | | US | 10382204 | B2 | 2019年8月13日 |
| | | | | JP | 6571203 | B2 | 2019年9月4日 |
| | | | | US | 2019334721 | A1 | 2019年10月31日 |
| | | | | JP | 2020004424 | A | 2020年1月9日 |
| | | | | CN | 106233294 | B | 2021年1月12日 |
| | | | | JP | 6938579 | B2 | 2021年9月22日 |
| | | | | JP | 2022002103 | A | 2022年1月6日 |
| | | | | EP | 3252637 | B1 | 2022年5月11日 |
| | | | | US | 11394555 | B2 | 2022年7月19日 |
| | | | | ES | 2923905 | T3 | 2022年10月3日 |
| | | | | EP | 4080387 | A1 | 2022年10月26日 |
| | | | | US | 2022385471 | A1 | 2022年12月1日 |
| | | | | JP | 2018517960 | A | 2018年7月5日 |
| CN | 105338192 | A | 2016年2月17日 | 无 | | | |
| CN | 114253491 | A | 2022年3月29日 | WO | 2022052662 | A1 | 2022年3月17日 |
| CN | 114466102 | A | 2022年5月10日 | CN | 114466102 | B | 2022年11月25日 |