



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106030595 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201580008699.9

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

(22)申请日 2015.01.14

代理人 李佳 穆德骏

(30)优先权数据

61/927,917 2014.01.15 US

61/972,487 2014.03.31 US

(51)Int.Cl.

G06F 21/32(2006.01)

H04L 29/06(2006.01)

G06F 21/81(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/011407 2015.01.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/108981 EN 2015.07.23

(71)申请人 谷歌技术控股有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 托马斯·梅里

杰弗里·A·谢拉夫斯基

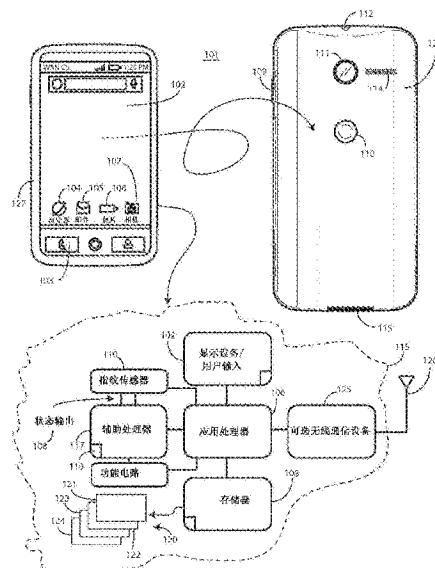
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

用于电子设备中功率节省的与非应用处理器功能的指纹整合

(57)摘要

一种系统包括指纹传感器、应用处理器和辅助处理器。该应用处理器能够操作以在该应用处理器进入低功率或睡眠模式之前装载该指纹传感器。该辅助处理器用于从该指纹传感器接收状态输出。该状态输出用于在使得该应用处理器处于所述低功率或睡眠模式中的同时在指纹认证时使得该辅助处理器的一个或多个功能被激活。



1. 一种系统,包括:  
指纹传感器;  
应用处理器,所述应用处理器能够操作以在所述应用处理器进入低功率或睡眠模式之前装载所述指纹传感器;以及  
辅助处理器,所述辅助处理器用于从所述指纹传感器接收状态输出;  
所述状态输出用于在使得所述应用处理器处于所述低功率或睡眠模式中的同时,一旦指纹认证就致使所述辅助处理器的一个或多个功能激活。
2. 根据权利要求1所述的系统,在所述应用处理器处于所述低功率或睡眠模式中的同时,所述辅助处理器用于在操作模式中操作。
3. 根据权利要求1所述的系统,所述状态输出包括第一状态,所述第一状态指示所述指纹的认证过程正在进行之中。
4. 根据权利要求3所述的系统,所述应用处理器用于一旦退出所述低功率或睡眠模式就中断所述认证过程。
5. 根据权利要求3所述的系统,所述状态输出包括第二状态,所述第二状态指示所述指纹的成功认证。
6. 根据权利要求5所述的系统,所述指纹传感器用于当所述状态输出转变为所述第二状态时启动计时器。
7. 根据权利要求6所述的系统,所述状态输出包括第三状态,当所述指纹传感器等待开始所述认证过程时第三状态出现,所述指纹传感器用于一旦所述计时器期满就从所述第二状态转变为所述第三状态。
8. 根据权利要求5所述的系统,所述状态输出包括第三状态,所述第三状态指示所述认证过程中出现错误。
9. 根据权利要求8所述的系统,所述第三状态致使所述辅助处理器使所述应用处理器退出所述低功率或睡眠模式。
10. 根据权利要求9所述的系统,所述应用处理器用于在退出所述低功率或睡眠模式之后重置所述指纹传感器的所述认证过程。
11. 根据权利要求1所述的系统,所述指纹传感器用于一旦物体接触所述指纹传感器的表面就进入输入接收模式。
12. 根据权利要求1所述的系统,所述辅助处理器用于当所述辅助处理器和所述应用处理器二者进行操作时消耗比所述应用处理器更少的功率。
13. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括中断控件,所述中断控件用于响应于所述中断控件的开动而致使所述应用处理器退出所述低功率或睡眠模式。
14. 根据权利要求13所述的系统,所述应用处理器用于一旦响应于所述中断控件的开动而退出所述低功率或睡眠模式,就从所述指纹传感器请求认证状态。
15. 根据权利要求1所述的系统,所述一个或多个功能包括激活可听反馈设备、触觉反馈设备、可视反馈设备或者它们的组合。
16. 一种方法,包括:  
在能够与应用处理器和辅助处理器一起操作的指纹传感器中:  
进入装载模式;

在所述应用处理器处于低功率或睡眠模式中的同时,检测物体接触所述指纹传感器的表面;

在所述检测之后,将对所述辅助处理器的状态输出从第一状态转变为第二状态;

对所述物体进行认证;以及

在所述认证之后,将所述状态输出从所述第二状态转变为第三状态,以在使得所述应用处理器处于所述低功率或睡眠模式中的同时致使所述辅助处理器执行一个或多个功能。

17.根据权利要求16所述的方法,进一步包括:在所述指纹传感器中,在使得所述应用处理器处于低功率或睡眠模式中的同时,将所述状态输出从所述第二状态转变为所述第三状态。

18.根据权利要求17所述的方法,进一步包括:在所述指纹传感器中,启动计时器,在所述计时器期满之后将所述状态输出从所述第二状态转变为所述第三状态。

19.一种系统,包括:

指纹传感器;

应用处理器,所述应用处理器能够操作以当进入低功率或睡眠模式时激活所述指纹传感器;以及

辅助处理器,所述辅助处理器用于从所述指纹传感器接收状态输出;

所述指纹传感器用于改变所述状态输出,以向所述辅助处理器指示指纹认证的成功完成,同时将在所述指纹认证期间所使用的数据保存在所述指纹传感器内,所述指纹传感器用于在使得所述应用处理器处于所述低功率或睡眠模式中的同时改变所述状态输出。

20.根据权利要求19所述的系统,所述辅助处理器用于响应于所述状态输出改变而开启动下述中的一个:可视输出、触觉输出、音频输出或者它们的组合。

## 用于电子设备中功率节省的与非应用处理器功能的指纹整合

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C§119而要求于2014年1月15日提交的美国临时申请No.61/927917的优先权和权益,后者通过引用全文结合于此。本申请根据35U.S.C§119而要求于2014年3月31日提交的美国临时申请No.61/972487的优先权和权益,后者通过引用全文结合于此。

### 技术领域

[0003] 本公开总体上涉及电子设备,尤其涉及具有生物计量传感器的电子设备。

### 背景技术

[0004] 诸如移动电话、智能电话、游戏设备等的移动电子通信设备被数以数十亿计的人们所使用。这样的设备的所有者来自各行各业。这些所有者将移动通信设备用于许多不同的用途,包括但并不局限于语音通信、文本消息发送、互联网浏览、诸如银行业务之类的商业用途以及社交网络。移动通信设备的用户在其中使用他们的设备的环境也是变化多样的。

[0005] 在将移动通信设备用于这么多的应用时,用户可能要具有被用来访问设备、应用或它们的组合的各种各样的个人通行码。这样的通行码一般被要求以访问电子设备上的个人信息、访问电子邮件、获取银行记录等。这些通行码被频繁地要求来满足严格的安全指南并且因此可能变得冗长且难以记住。此外,出于安全的目的,许多设备和系统要求用户定期改变每个通行码。因此,记住所有这些通行码是十分困难的。

[0006] 为了解决该问题,一些现代电子设备配备有生物计量传感器。不同于输入通行码,用户触摸该生物计量传感器或者以其它方式与其交互来识别自己并且访问设备或特定应用。虽然生物计量传感器可以免除记住许多不同通行码的需要,但是它们自身并非没有问题。例如,安全保护生物计量信息就是最为重要的问题。具有一种用于访问电子设备、个人信息或者在电子设备上操作的应用的有所改进的系统将会是有利的。

### 附图说明

[0007] 图1图示了依据本公开的一个或多个实施例进行配置的一种解释性系统。

[0008] 图2图示了与本公开的一个或多个实施例相关联的一种解释性示意框图。

[0009] 图3图示了与本公开的一个或多个实施例相关联的一种解释性状态图。

[0010] 图4图示了与本公开的一个或多个实施例相关联的一种解释性方法。

[0011] 图5图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0012] 图6图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0013] 图7图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0014] 图8图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0015] 图9图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0016] 图10图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0017] 图11图示了依据本公开的一个或多个实施例的一种解释性方法步骤。

[0018] 图12图示了依据本公开的一个或多个实施例的解释性方法步骤。

[0019] 熟练技术人员将会意识到,附图中的要素是为了简明和清楚而图示而并非必然依比例进行绘制。例如,附图中的一些要素的尺寸可能相对于其它要素进行放大以助于促进对本公开实施例的理解。

### 具体实施方式

[0020] 在详细描述依据本公开的实施例之前,应当看到该实施例主要在于与如以下所描述的从指纹传感器向一个或多个处理器提供状态输出相关的方法步骤和装置组件的组合。流程图中的任何过程描述或方框都应当被理解为表示包括用于实施该过程中的具体逻辑功能或步骤的一个或多个可执行指令的模块、分段或代码部分。包括可替换的实施方式,并且显然功能可以根据所涉及的功能而以不同于所示出或讨论的顺序来执行,包括基本上同时或以相反顺序执行。因此,装置组件和方法步骤已经适当地由附图中的常规符号所表示,所述附图仅示出了与理解本公开的实施例相关的那些具体细节,以免以对于从这里的描述获益的本领域普通技术人员而言显而易见的细节对公开内容造成混淆。

[0021] 将要意识到的是,这里所描述的公开的实施例可由一个或多个常规处理器以及唯一存储的程序指令所构成,所述程序指令控制该一个或多个处理器以结合某些非处理器电路来实现如这里所描述的状态输出生成,处理器或控制电路轮询或开动,或者指纹传感器对电子设备所进行的控制的功能之中的一些、大部分或全部。该非处理器电路可以包括无线电接收器、无线电发射器、信号驱动器、时钟电路、电源电路和用户输入设备,但并不局限于此。这样,这些功能可被解释为用来执行处理器轮询、特征开动或状态输出生成的方法的步骤。可替换地,一些或所有功能能够由不具有所存储的程序指令的状态机来实施,或者在一个或多个专用集成电路(ASIC)中实施,其中每个功能或者某些功能的一些组合被实施为定制逻辑。当然,可以使用这两个方法的组合。因此,这里已经描述了用于这些功能的方法和手段。此外,虽然可能的显著努力和许多设计选择例如由可用时间、现有技术以及经济考虑所激发,但是预期本领域普通技术人员当被这里所公开的概念和原理所教导时,将能够轻易地以最少的实验而生成这样的软件指令和程序以及IC。

[0022] 现在对本公开的实施例进行详细描述。参考附图,同样的数字贯穿附图而指示同样的部分。如在这里的描述中以及贯穿权利要求所使用的,除非上下文明确以其它方式有所指示,否则以下术语在这里采用明确关联的含义:“一”的含义(“a”、“an”和“the”)包括复数引用,“在…中”的含义包括“在…中”和“在…上”。诸如第一和第二、顶部和底部等的关系术语可以仅被用来在一个实体或动作与另一个实体或动作之间加以区分,而并非必然在这样的实体或动作之间要求或暗示任何实际这样的关系或顺序。而且,这里在括号中示出的附图标记指示在所讨论附图以外的附图中示出的组件。例如,在讨论图A时谈及设备(10)将是指代在图A以外的附图中所示出的要素10。

[0023] 本公开的实施例提供了一种包括指纹传感器以及一个或多个处理器的系统。在一个实施例中,该处理器包括应用处理器和辅助处理器。该应用处理器能够被配置为对该系统的主要应用进行操作,包括操作系统环境。在一个实施例中是低功率处理器的该辅助处

理器能够被配置为对附属功能进行操作,包括输出通知设备、用户界面功能等。

[0024] 在一个实施例中,由于该应用处理器的任务是执行该系统的安全信息和应用操作功能,所以该应用处理器将消耗相对大量的功率。相比之下,由于该辅助处理器可以执行有限数量的非安全功能,所以该辅助处理器将是较小的组件并且将消耗远少于应用处理器的功率。因此,在一个或多个实施例中,该应用处理器将在该系统并未使用时进入低功率或睡眠模式。然而,在一个或多个实施例中,该辅助处理器即使在设备并未使用时也能够持续保持操作状态。

[0025] 本公开的实施例预期到能够通过使得应用处理器仅在必要时才退出其低功率或睡眠模式而实现功率节省一并且因此实现单次电池充电的更长运行时间。本公开的实施例还预期到保护通过指纹传感器所接收到的任何指纹数据的安全都具有高的优先级。因此,指纹数据应当在指纹传感器内进行保护而并不被传输至系统内的其它处理器。

[0026] 为了获得更长的电池运行时间同时保护指纹数据,在一个实施例中,该指纹传感器用于当用户触摸该指纹传感器或以其它方式与之进行交互时向该辅助处理器提供状态输出。在一个实施例中,该状态输出仅被提供至辅助处理器。因此,当应用处理器处于低功率或睡眠模式中并且用户与指纹传感器进行交互时,该状态输出将被递送至辅助处理器,因此允许应用处理器保持在低功率或睡眠模式中。由于辅助处理器能够处于连续操作状态中,所以该辅助处理器接收状态输出并且响应于该状态输出的一个或多个状态而执行一个或多个功能。该功能可以包括开启动用户反馈设备,执行非安全操作,等等。

[0027] 通过示例来说明,在一个实施例中,当用户与指纹传感器进行交互时,该指纹传感器将第一状态输出递送至辅助处理器。该第一状态输出能够指示该指纹传感器正在对从用户所接收的数据执行认证过程。一旦该数据被认证,例如一旦指纹传感器认证该指纹数据属于预定义用户,则该指纹传感器可以将第二状态输出递送至辅助处理器。该第二状态输出能够指示该数据已经被认证。此时,在一个或多个实施例中,一个或多个功能被辅助处理器所激活。在一个或多个实施例中,在使得应用处理器处于低功率或睡眠模式中的同时,这些功能被激活。该一个或多个功能的示例可以包括激活可听反馈设备、触觉反馈设备、可视反馈设备或者它们的组合。

[0028] 现转向图1,其中图示了依据本公开的一个或多个实施例进行配置的一种解释性系统100。在该实施例中,系统100包括解释性电子设备101。图1的解释性电子设备101出于说明的目的而被示为智能电话。然而,对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言显而易见的是,其它电子设备可以替代该解释性智能电话来实现图1的系统100。例如,依据本公开实施例进行配置的系统100能够以掌上电脑、平板电脑、游戏设备、可佩戴计算机、媒体播放器或其它设备来替代在图1中出于说明目的所使用的智能电话。

[0029] 该说明性电子设备101包括显示器102,后者可选地是触摸敏感的。在其中显示器102是触摸敏感的一个实施例中,显示器102能够用作电子设备101的主要用户界面。用户能够通过从手指、输入笔或与显示器接近部署的其它物体递送触摸输入而将用户输入递送至这样的实施例的显示器102。在一个实施例中,显示器102被配置为有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示器。然而,应当注意的是,包括液晶显示器在内的其它类型的显示器对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言是显而易见的。

[0030] 在一个实施例中,显示器102是高分辨率显示器。术语“高分辨率显示器”在这里被

用来指代能够通过变更大量像素而向用户呈现文本和图像的显示设备,上述像素当被用户总体上观看时形成所呈现的文本或图像。该高分辨率显示器能够被用于以充分的粒度在移动设备上对文本、信息和图形的呈现从而在图形或文本之间进行轻易切换。例如,该高分辨率显示器能够是适用于以联合图像专家组(JPG)格式向用户呈现图像的显示器。这样的显示器一般被配置为利用显示驱动器来开启和关闭各个像素以便呈现高分辨率信息。

[0031] 图1的解释性电子设备101包括两个壳体部件。前方壳体部件127围绕显示器102的外围部署。换句话说,在一个实施例中,显示器102沿前壳体部件127的主要面部署。后壳体部件128在该说明性实施例中形成电子设备101的背面。特征能够被整合到壳体部件127、128之中。这样的特征的示例包括可选相机111和可选扬声器端口114,它们在该实施例中显示为部署在电子设备101的背面。在该说明性实施例中,指纹传感器110沿后壳体部件128而被部署在电子设备101的背面。注意到,在其它实施例中,指纹传感器110也能够沿前壳体部件127相邻于显示器102部署。在再其它的实施例中,指纹传感器110能够被部署在显示器102下方,由此允许用户将手指放在显示器102上进行识别。

[0032] 在一个实施例中,指纹传感器110能够是单一功能设备。在其它实施例中,指纹传感器110能够是双重功能或多功能设备。通过示例来说明,在一个实施例中,指纹传感器110仅负责接收来自用户的生物计量数据以及认证该用户或确定该用户未被授权使用电子设备101。这将是单一功能的指纹传感器。

[0033] 在其它实施例中,指纹传感器110能够执行多种功能。同样通过示例来说明,在一个实施例中,指纹传感器110能够从用户接收生物计量数据并且认证该用户或者确定该用户未被授权使用电子设备101。然而,指纹传感器110还可以被配置为按压按钮。因此,通过触摸指纹传感器110,用户可以仅递送生物计量数据。然而,通过触摸并按压指纹传感器110,该指纹传感器110可以通过接收来自触摸输入的生物计量数据对用户进行认证而且响应于该按压按钮被按下而执行第二功能。该第二功能的示例可以是使得应用处理器116退出低功率或睡眠模式。

[0034] 在指纹传感器110另外作为单一功能设备的情况下,可以包括诸如按压按钮109的另一个用户控件来执行该第二功能。因此,在这样的实施例中,用户可以触摸指纹传感器110来递送生物计量数据并且按下按压按钮109或其它用户控件而致使应用处理器116退出低功率或睡眠模式。在一个或多个实施例中,可能要求指纹传感器110和按压按钮109同时激活。例如,用户可能必须利用一根手指按下按压按钮109同时利用另一根手指触摸指纹传感器110从而访问电子设备101的全部操作特征。在其它实施例中,这些处理—即触摸指纹传感器110并按下按压按钮109—可能需要以具体顺序来执行从而正确解锁电子设备101并访问应用处理器116的特征。在再其它的实施例中,可能并不要求这些过程的特定顺序,只要二者在彼此的预定时间内被执行即可。解锁对电子设备101的访问的其它模式对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言是显而易见的。

[0035] 在一个实施例中,电子设备101包括一个或多个连接器112、113,它们可以包括模拟连接器、数字连接器或者它们的组合。在该说明性实施例中,连接器112是部署在电子设备101的第一边缘—即顶部边缘—上的模拟连接器,而连接器113则是部署在与该第一边缘相对的第二边缘—其在该实施例中是底部边缘—上的数字连接器。

[0036] 图1中还示出了电子设备101的示意性框图115。在一个实施例中,电子设备101包

括一个或多个控制电路。在一个实施例中,该电子设备包括应用处理器116和辅助处理器117。应用处理器116或辅助处理器117之一或其二者能够包括一个或多个处理器。应用处理器116或辅助处理器117之一或其二者能够是微处理器、处理组件群组、一个或多个专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑,或者其它类型的处理设备。应用处理器116和辅助处理器117能够与电子设备101的各种组件一起进行操作。应用处理器116和辅助处理器117中的每一个都能够被配置为处理并执行可执行软件代码从而执行电子设备101的各种功能。诸如存储器118或板载存储器119的存储设备能够可选地存储由应用处理器116或辅助处理器117在操作期间所使用的可执行软件代码。

[0037] 在该说明性实施例中,电子设备101还包括通信电路125,其能够被配置用于与一个或多个其它设备或网络的有线或无线通信。该网络可以包括广域网、局域网和/或个人域网络。广域网的示例包括GSM、CDMA、W-CDMA、CDMA-2000、iDEN、TDMA、2.5代3GPP GSM网络、第三代3GPP WCDMA网络、3GPP长期演进(LTE)网络,以及3GPP2CDMA通信网络、UMTS网络、E-UTRA网络和其它网络。通信电路125可以包括无线通信电路,接收器、发射器或收发器之一,以及一个或多个天线126。

[0038] 在一个或多个实施例中,指纹传感器110能够与应用处理器116或辅助处理器117之一或二者一起进行操作。在一个实施例中,指纹传感器110能够包括像素阵列。指纹传感器110能够是互补金属氧化物半导体无源像素传感器数字成像器或者任意其它的指纹传感器。指纹传感器110能够被配置为捕捉对来自沿其表面所部署的手指的指纹图案的实时扫描。指纹传感器110还能够捕捉一个或多个图像。该图像能够对应于皮肤表面下方的区域。指纹传感器110能够在认证过程中将指纹数据或皮肤图像与一个或多个基准进行比较从而对用户进行认证。

[0039] 在一个实施例中,应用处理器116能够负责执行电子设备101的主要功能。例如,在一个实施例中,应用处理器116包括能够操作以在显示器102上呈现出呈现信息的一个或多个电路,上述呈现信息诸如图像、文本和视频。应用处理器116所使用的可执行软件代码能够被配置为能够与应用处理器116一起操作的一个或多个模块120。这样的模块120能够存储指令、控制算法等。

[0040] 在一个实施例中,应用处理器116负责运行操作系统环境121。操作系统环境121能够包括内核、一个或多个驱动器122以及应用服务层123和应用层124。操作系统环境121能够被配置为在电子设备101的一个或多个处理器或控制电路上进行操作的可执行代码。

[0041] 应用层124能够负责执行应用服务模块。应用服务模块能够支持一个或多个应用或“app”。图1所示的这样的应用的示例包括用于进行语音电话呼叫的蜂窝电话应用103,被配置为允许用户在电子设备101的显示器102上观看网页的web浏览应用104,被配置为发送并接收电子邮件的电子邮件应用105,被配置为允许用户在电子设备101的显示器102上观看图像或视频的照片应用106,以及被配置为捕捉静态(以及可选地视频)图像的相机应用107。如对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言是显而易见的,这些应用仅是说明性的。

[0042] 在一个或多个实施例中,应用处理器116负责管理电子设备101的应用以及所有安全信息。安全信息可以包括一旦被指纹传感器110认证就仅向被认证用户揭示的个人信息。应用处理器116还负责启动、监视并关闭各种应用以及各种应用服务模块。应用层124的应



用能够被配置为应用服务器层123的客户端从而通过应用编程接口(API)、消息、事件或其它进程间通信接口与多种服务进行通信。

[0043] 在一个或多个实施例中,辅助处理器117的任务是执行非安全或非应用操作。例如,辅助处理器117可以执行输入/输出功能,开启动用户反馈设备,等等。在一个实施例中,辅助处理器117并不被允许执行涉及一旦被指纹传感器110认证就仅向被认证用户揭示的个人信息的任何操作。

[0044] 在一个或多个实施例中,由于应用处理器116的任务是管理更多操作,所以当在平均负载下进行正常操作时,应用处理器116在平均基础上消耗比辅助处理器117更多的功率。例如,在常规操作中,应用处理器116当运行应用或者传输语音或其它数据时可能消耗数十瓦特量级或更多,而辅助处理器在其正常操作中则可能仅消耗小于1瓦特的量级。因此,在一个或多个实施例中,当辅助处理器117和应用处理器116都进行操作时辅助处理器117消耗比应用处理器116更少的功率。在一些情况下,应用处理器116能够消耗比辅助处理器117更多的量级或大小的功率。有利的是,本公开的一个或多个实施例递送状态输出108而在使得应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时在指纹认证时致使辅助处理器117的一个或多个功能激活。这种解决方案对于通过利用辅助处理器117在使得应用处理器116处于低功率状态中的同时提供设备功能而节约电子设备101中的整体功率使用是有作用的。

[0045] 这种功率消耗的差异能够针对每个处理器导致不同的操作特性。例如,在一个或多个实施例中,应用处理器116在电子设备101并未使用时能够被置于低功率或睡眠模式中。当应用处理器116处于低功率或睡眠模式中时,显示器102可以关闭并且各种应用将不可操作。

[0046] 相比之下,在一个或多个实施例中,辅助处理器117可以持续处于操作模式中。换句话说,在一个或多个实施例中,辅助处理器117在应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时在操作模式进行操作。由于辅助处理器117消耗相对低的功率,所以这可以提供诸如当用户例如开始与电子设备101的指纹传感器110或其它组件进行交互时更快的响应时间的优势。

[0047] 在一个实施例中,辅助处理器117被配置为利用指纹传感器110或另一个传感器检测电子设备101何时在用户的手中。该信息能够被用来定义辅助处理器117的操作模式。例如,当电子设备101并不在用户的手中时,例如当电子设备101在口袋中时,辅助处理器117可以被配置为并不提供视觉和/或可听反馈。可替换地,当电子设备101并不在用户的手中时,辅助处理器117可以被配置为指纹传感器110的认证失败形式。其它“未在空中”的特征对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0048] 在一个实施例中,应用处理器116能够操作以在应用处理器116进入低功率或睡眠模式之前装载指纹传感器110。例如,当电子设备101被解锁并进行可操作时,可能几乎或完全不需要经由指纹传感器110进行生物计量认证。因此,应用处理器116可以使得指纹处理器110去装载。在指纹处理器110为双重功能或多功能设备的情况下,次要或其它功能可以在指纹处理器110被去装载时保持操作。例如,用户可能仍然能够按下双重动作的指纹传感器的按压按钮以拍摄照片。然而,在许多情况下,当应用处理器116进入低功率或睡眠模式时,其可以锁定电子设备101使得其无法被访问。因此,在一个或多个实施例中,应用处理器

116在进入低功率或睡眠模式之前装载和/或激活指纹传感器110。

[0049] 在指纹传感器110被装载并且应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时,辅助处理器117用于从指纹传感器110接收状态输出108。如将参考图3更为详细描述,在一个实施例中,状态输出108可以是四种状态之一:认证中状态,这是指示指纹的认证过程正在进行之中的第一状态;已认证状态,这是指示指纹的成功认证的第三状态;未认证状态,这是当指纹传感器等待开始认证过程时出现的第二状态;和错误状态,这是指示指纹传感器110中进行的认证过程中发生错误的第四状态。

[0050] 在一个或多个实施例中,指纹传感器110用于改变状态输出108从而向辅助处理器117指示指纹认证过程成功完成,同时将在指纹认证过程期间所使用的数据保留在指纹传感器110之中。在一个实施例中,该指纹认证过程的成功完成的该指示通过在使得应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时改变或状态输出发生。在一个实施例中,状态输出108用于致使辅助处理器117的一个或多个功能一旦指纹认证就得以被激活。例如,辅助处理器117可以响应于状态输出108改变而开动可视输出、触觉输出、音频输出之一或者它们的组合。

[0051] 在一个或多个实施例中,辅助处理器117的一个或多个功能在使得应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时响应于状态输出108而被激活。有利地,电子设备101能够执行非安全或非应用功能而并不在用户每次和各次与指纹传感器110对接时都唤醒应用处理器116,因此节省功率并延长电池运行时间。与此同时,状态输出108的使用确保了指纹或其它生物计量数据在指纹传感器110内得到保护而不是被传送至其它电路组件。

[0052] 现在转向图2,其中图示了图1的系统(100)的前端200的示意性框图。该前端包括指纹传感器110、应用处理器116和辅助处理器117。辅助处理器117可选地可以与非安全功能电路201一起进行操作从而控制一个或多个功能,包括开动可视输出202,开动音频输出203,开动用户所能够感觉到的触觉或触感输出204,或者开动另一种功能205。可替换地,辅助处理器117在其它实施例中可以直接开动或控制一个或多个功能。

[0053] 中断控件206也能够与应用处理器116一起进行操作。中断控件206能够以各种方式之一而被触发。例如,在指纹传感器110能够执行多种功能的情况下,中断控件206可以响应于指纹传感器110的触摸和按压。可替换地,在指纹传感器110另外作为单一功能设备的情况下,中断控件206可以响应于另一个用户控件,诸如图1中的按压按钮(109)。开动中断控件206的其它模式对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0054] 当中断控件206被开动时,在一个实施例中,应用处理器116退出低功率或睡眠模式。当出现这种情况时,能够发生若干另外的动作。在一个实施例中,应用处理器116允许正在指纹传感器110中发生的任何认证过程得以完成。在另一个实施例中,应用处理器116用于一旦退出低功率或睡眠模式就中断正在指纹传感器110中发生的认证过程。在又一个实施例中,应用处理器116能够在退出低功率或睡眠模式之后重置指纹传感器110的认证过程。在又一个实施例中,应用处理器116能够在响应于中断控件的开动而在一旦退出低功率或睡眠模式的情况下就从指纹传感器110请求认证状态。其它动作对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0055] 在一个实施例中,指纹传感器110和辅助处理器117都用于在应用处理器116基本上或始终自治的模式中操作。这提供了指纹传感器以及辅助处理器117能够为用户激活的

功能的实时的、“始终开启(always ON)”的响应,同时允许应用处理器116进入低功率或睡眠模式。

[0056] 状态信息以状态输出108的形式而从指纹传感器110提供至辅助处理器,该状态输出108由两条通用输入输出状态线所定义,也就是第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208。指纹传感器110经由第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208向辅助处理器117处的通用输入输出连接209提供通用输入输出信息。状态输出108能够依据许多方法之一而改变,其中一种方法将参考图4进行更为详细地描述。

[0057] 在图2的说明性实施例中,两条通用输入输出状态线207、208与状态图(以下参考图3进行描述)一起被使用。应当注意的是,这两条通用输入输出状态线207、208被用来图示出指纹传感器110和辅助处理器117之间的一条解释性通信路径。此外,以下参考图3所讨论的状态图中的状态图示出实践中有用的解释性状态。对于期望更多安全性的设计人员而言,其它通信接口可以替代这两条通用输入输出状态线207、208。通过示例来说明,设计人员可以替代以单线路总线、双线路总线或者其它通信接口,而使得在指纹传感器110和辅助处理器117之间建立安全的加密信道。其它通信接口对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0058] 简要地转向图3,其中图示了适于与图2的前端(200)一起使用的的第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208的解释性状态。在图3的说明性实施例中存在四种状态。第一状态301是“未认证”状态。第一状态301在指纹传感器(110)等待手指触摸从而开始认证过程时出现。第二状态302是“认证中”状态。该第二状态302在手指或其它物体已经被检测到位于与指纹传感器(110)的表面接近并且指纹传感器(110)正在对指纹传感器(110)所接收的数据执行认证过程的过程之中时出现。在一个或多个实施例中,在从第一状态301转变为第二状态之前,指纹传感器(110)可以确定一利用合理量的确定性一触摸或以其它方式位于与指纹传感器(110)接近的物体实际上是手指而不是无法认证的物体。

[0059] 第三状态303是“已认证”状态。第三状态303在当前与传感器接触的手指已经被成功认证时出现,因此指示拥有该手指的用户被授权访问电子设备(101)。第四状态304是“错误”状态。第四状态304在指纹传感器(110)出于任何原因而进入错误状态并且需要被重置、重新校准或以其它方式得以解决时出现,上述其它方式的解决例如使得有效性服务模块与在指纹传感器(110)中操作的可执行代码进行通信。虽然第四状态304被期望很少出现且优选地从不出现,但是其仍然会出现。因此,提供该第四状态304。第四状态304之所以会出现的一个原因例如是在指纹传感器(110)需要校准从而对指纹进行正确认证时。因此,在一个或多个实施例中,第四状态304可以用作针对应用处理器(116)或辅助处理器(117)的执行重新校准过程的请求。

[0060] 现在转向回图2,在一个或多个实施例中,一旦接收到预先确定的状态信息,诸如在图3的第三状态(303)中所提供的信息,辅助处理器117能够向非安全功能电路201提供提早唤醒信号210以在使得应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时开动可视输出202、音频输出203、触觉或触感输出204或者另一种功能205中的任一个。在一个或多个实施例中,指纹传感器110和应用处理器116还可以具有单边和/或双边连接211以便交换诸如SPI、DRDY和SLEEP之类的信息。

[0061] 在一个或多个实施例中,指纹传感器110可以以如下的一个或多个方式进行操作:

当应用处理器116装载指纹传感器110时,指纹传感器110可以在不需要来自应用处理器116的输入或最少输入的情况下以自治方式进行操作,除非是在错误的情况下。指纹传感器110的内部状态可以在第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208上输出至辅助处理器117处的通用输入输出连接209。在一个实施例中,指纹传感器的内部状态依据图3所示的状态而在第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208上输出。如果应用处理器116在指纹传感器110处于这些状态之一中的同时退出低功率或睡眠模式,则应用处理器116对指纹传感器110进行轮询从而得到其在任意时间的当前状态,去装载指纹传感器110,从而在任意时间中止认证过程循环,或者执行之前所描述的其它功能之一。

[0062] 如以上所提到的,在一个实施例中,辅助处理器117从指纹传感器110接收状态输出108,并且该状态输出108在使得应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时一旦指纹认证就致使辅助处理器117的一个或多个功能激活。在一个实施例中,指纹传感器110用于改变状态输出108以向辅助处理器117指示指纹认证过程成功完成,同时将在指纹认证过程期间所使用的数据212保留在指纹传感器内。现在转向图4,其中图示了这能够按照其发生的一种解释性状态图400。

[0063] 应用处理器116最初装载401指纹传感器110。在一个实施例中,应用处理器116一旦进入低功率或睡眠模式就装载401指纹传感器110。这允许指纹传感器110在操作模式中操作的同时应用处理器116处于低功率或睡眠模式中。当被装载时,指纹传感器110能够向辅助处理器(117)输出指示指纹传感器110正在等待手指触摸以开始认证过程的第一状态301。

[0064] 在步骤402,指纹传感器110因事件唤醒或因触摸唤醒。在一个实施例中,一旦物体在该步骤402接触到指纹传感器的表面,指纹传感器110就进入输入接收模式。

[0065] 在决策403,在一个或多个实施例中,指纹传感器110能够用来确定触摸指纹传感器110的物体是手指还是其它物体。在该物体是手指的情况下,指纹传感器110接收指纹数据。决策403对于提高功率节约是有用的。在改变状态输出(108)之前确定物体是否为手指对于使得状态输出线上的变化最小化并且因此仅当存在实际手指时才中断辅助处理器(117)是有作用的。

[0066] 指纹传感器110随后开始认证过程。在这样做的同时,指纹传感器110能够向辅助处理器(117)输出指示指纹的认证过程正在进行之中的第二状态302。应当注意的是,应用处理器116能够在任意时间退出低功率或睡眠模式从而中断408该认证过程。

[0067] 在决策404,指纹传感器110确定是否已经发生了指纹的成功认证。在已经发生的情况下,指纹传感器能够向辅助处理器(117)输出指示指纹的成功认证的第三状态303。在一个或多个实施例中,第三状态303的输出致使辅助处理器(117)的一个或多个功能在一旦指纹认证的情况下就被激活。这些功能的示例包括可听反馈设备、触觉反馈设备、可视反馈设备或者它们的组合的激活。

[0068] 在指纹传感器110确定认证并未成功的情况下,在一个实施例中,一旦返回状态301,计数器能够被设置。该计数器能够对未成功认证尝试的次数进行计数。在一个实施例中,一旦已经发生了多次未成功认证尝试,辅助处理器(117)就能够执行预先确定的动作。该预先确定的动作的一个示例将是忽略未来的状态改变。该预先确定的动作的另一个示例将是唤醒应用处理器116。该预先确定的动作的另一个示例将是禁用指纹传感器。其它预先

确定的动作对于从本公开获益的本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0069] 在一个或多个实施例中,指纹传感器110能够在步骤405移动进入低功率状态并且等待手指从指纹传感器110抬起。在一个实施例中,该步骤405的原因在于,只要手指保持与指纹传感器110相接触,指纹传感器110就将持续保持在已认证状态。

[0070] 当状态输出转变为第三状态303时,指纹传感器能够在步骤406启动计时器。包括该计时器是可选的。该计时器能够可选地被包括以在指纹传感器多块地从第三状态303转变为第一状态301的方面允许可编程的灵活度。通过示例来说明,在一个实施例中,指纹传感器110是双重功能设备,在于其和中断控件(206)同在一处。电子设备(101)能够处于非活动模式中,其中显示器(102)关闭。如果指纹传感器110处于第三状态303,并且用户将其手指再次放在该传感器上以按下按压按钮(109)来开动中断控件(206),则在没有计时器的情况下,状态图400将需要重新开始。为了确保应用处理器116由于中断控件(206)被开动而具有足够的时间退出低功率或睡眠模式,以及可选地从指纹传感器110请求认证状态,该计时器可以被设置为半秒钟等。

[0071] 在包括计时器的情况下,指纹传感器110在决策407确定该计时器是否已经期满。一旦计时器期满,指纹传感器110随后能够向辅助处理器输出指示该指纹传感器110的第一状态301。

[0072] 在正常操作期间,该状态图如之前所描述的那样运行。然而,本公开的实施例预见到可能存在其中指纹传感器110进入错误状态的情况。这可能是由于无法认证指纹数据、错误读取可执行代码、处理器问题或者其它故障。当这种情况发生时,应用处理器116所支持的应用支持机制被要求进行重置或以其它方式解决错误状态。因此,在一个实施例中,指纹传感器110用于在任何时候发生错误时向辅助处理器(117)输出指示认证过程中发生错误的第四状态304。当指纹传感器输出第三状态303时,该第三状态303致使辅助处理器(117)使应用处理器116退出低功率或睡眠模式。应用处理器116随后能够在退出低功率或睡眠模式之后进行重置或以其它方式解决和/或更正指纹传感器110的认证过程。

[0073] 依据图4的状态图400,指纹传感器110能够进入装载模式,在应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时检测接触指纹传感器110的表面的物体,并且在检测之后将针对辅助处理器(117)的状态输出(108)从第一状态301转变为第二状态302。指纹传感器110随后能够对该物体进行认证,并且一旦认证该物体就能够将状态输出从第二状态302转变为第三状态303从而致使辅助处理器(117)在使得应用处理器116处于低功率或睡眠模式中的同时执行一个或多个功能。在一个或多个实施例中,指纹传感器110能够在使得应用处理器处于低功率或睡眠模式中的同时将输出状态(108)从第二状态302转变为第三状态303。在一个实施例中,指纹传感器110能够启动计时器,并且能够在该计时器期满之后发生将状态输出(108)从第三状态303转变为第四状态304。

[0074] 现在转向图5-12,其中图示了对本公开的实施例的使用情形进行说明的一些方法。以图5作为开始,电子设备101处于其操作模式中。应用处理器(116)正在操作系统环境中执行应用并且应用输出501被呈现在显示器102上。在一个实施例中,这使得指纹传感器110未装载。

[0075] 现在转向图6,电子设备101已经进入非活动模式。显示器102由于应用处理器(116)已经进入低功率或睡眠模式而是空白的。然而,在这样做之前,应用处理器(116)已经

装载了指纹传感器110。因此,指纹传感器110将第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208分别设置为0和0,从而向辅助处理器(117)指示第一状态301。在内部,指纹传感器110将其状态设置为未认证。指纹传感器110能够进入低功率状态,等待某个物体的触摸从而触发指纹传感器110。

[0076] 现在转向图7,用户700将手指801放在指纹传感器110上。在一个实施例中,指纹传感器110首先确认手指801实际上是手指。转向图8,在是这种情形的情况下,在指纹传感器110中开始认证过程。因此,指纹传感器110将第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208分别设置为0和1,从而向辅助处理器(117)指示第二状态302。在内部,指纹传感器110将其状态设置为认证中。

[0077] 现在转向图9,可能发生两种选项之一:第一,认证可以是成功的。在是这种情形的情况下,指纹传感器110将第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208分别设置为1和0,从而向辅助处理器(117)指示第三状态303。在内部,指纹传感器110将其状态设置为已认证。可替换地,认证可能并不成功。在是这种情形的情况下,指纹传感器110将第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208分别设置为0和0,从而向辅助处理器(117)指示第一状态301。在内部,指纹传感器110将其状态设置为未认证。

[0078] 转向图10,在认证后状态输出108从第二状态(302)转变为第三状态303致使辅助处理器117执行一个或多个功能1000。在一个实施例中,这在使得应用处理器(116)处于低功率或睡眠模式中的同时发生。

[0079] 转向图11,出于任何原因,指纹传感器110已经进入了错误模式。因此,指纹传感器110将第一通用输入输出状态线207和第二通用输入输出状态线208分别设置为1和1,从而向辅助处理器117指示第四状态304。在内部,指纹传感器110将其状态设置为错误模式。这致使辅助处理器117将应用处理器116从低功率或睡眠模式中唤醒而使得指纹传感器110的错误模式能够得以解决。

[0080] 转向图12,用户700正在触摸指纹传感器110。因此,在一个实施例中,状态图(400)运行。然而,用户700还触摸了中断控件206。这致使应用处理器116退出低功率或睡眠模式,并且在该实施例中将状态图(400)中断。电子设备110然后变为可操作的(在一个实施例中假设用户的手指701的之前认证)并且指纹传感器110去装载。

[0081] 在之前的说明书中已经描述了本公开的具体实施例。然而,本领域普通技术人员将会意识到,能够进行各种修改和改变而并不背离在所附权利要求中所给出的本公开的范围。因此,虽然已经图示并描述了本公开的优选实施例,但是清楚的是,本公开并不局限于此。本领域技术人员将能够进行多种修改、改变、变化、替换和等同形式而并不背离如所附权利要求所限定的本公开的精神和范围。因此,该说明书和附图被以说明而非限制的含义进行理解,并且所有这样的修改都意在包括在本公开的范围之内。益处、优势、针对问题的解决方案以及可能使得任何益处、优势或针对问题的解决方案发生或变得更为突显的任意(一个或多个)要素并不被理解为是任何或所有权利要求的关键、要求或必要特征或要素。

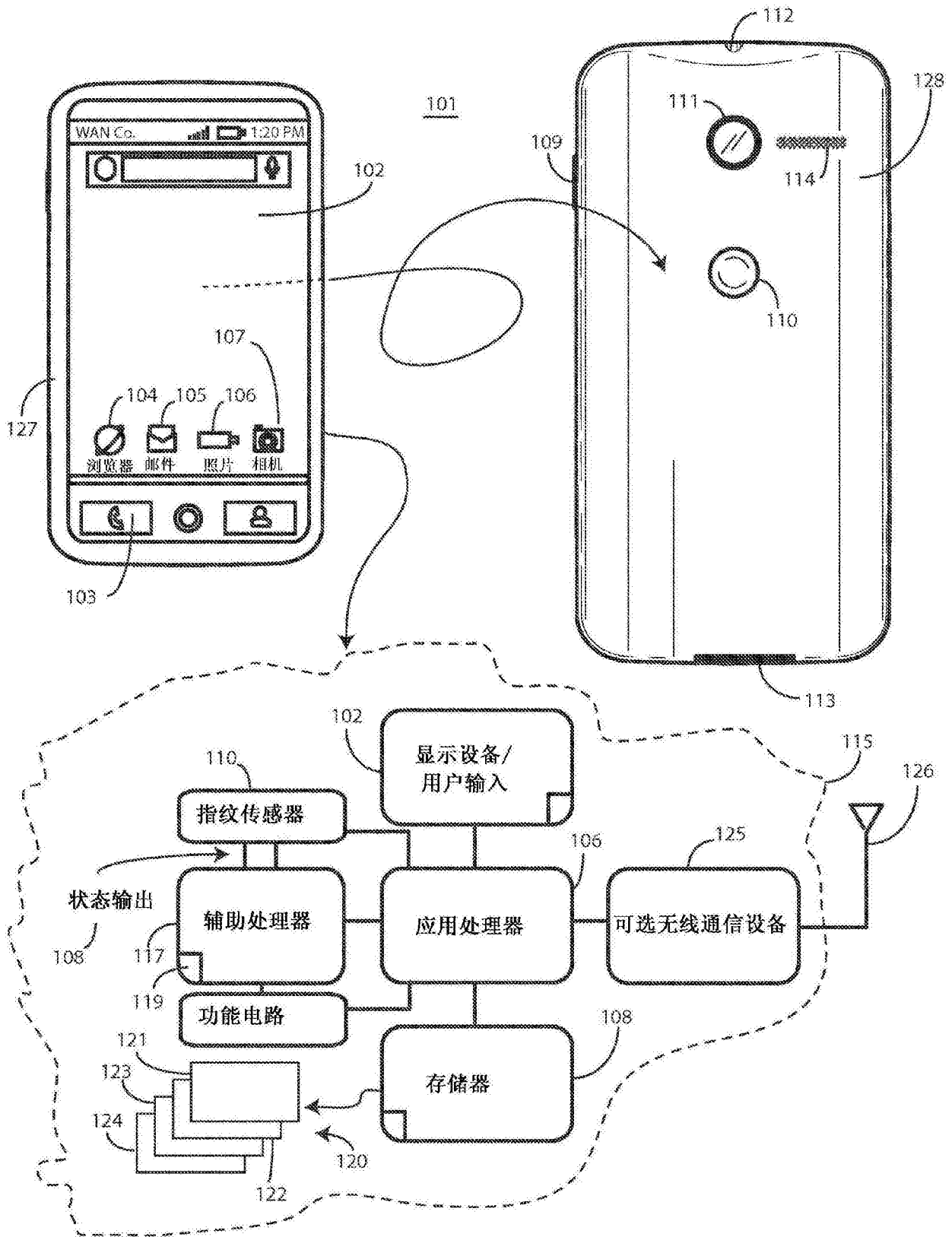


图1

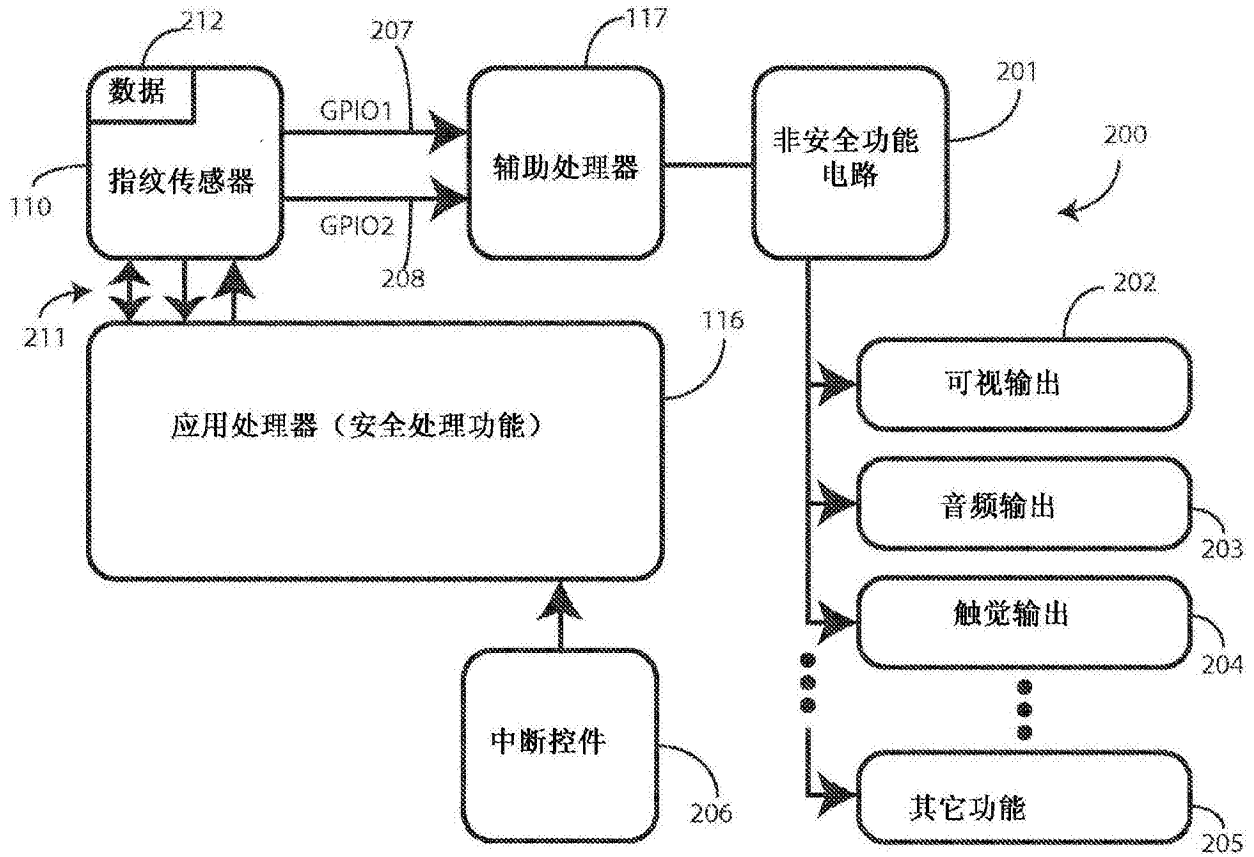


图2

301	状态输出	GPIO1 (207)	GPIO2 (208)
302	未认证	0	0
303	认证中	0	1
304	已认证	1	0
304	错误	1	1

图3



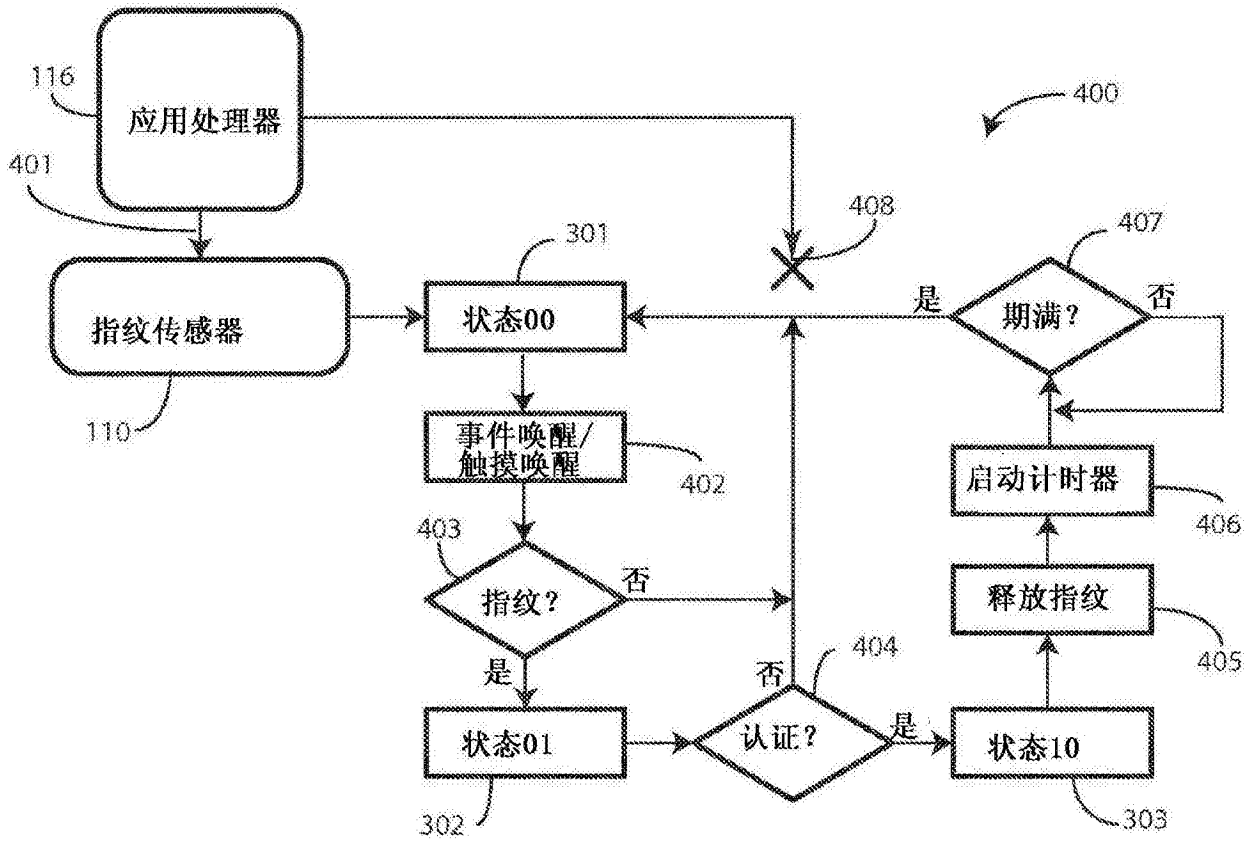


图4

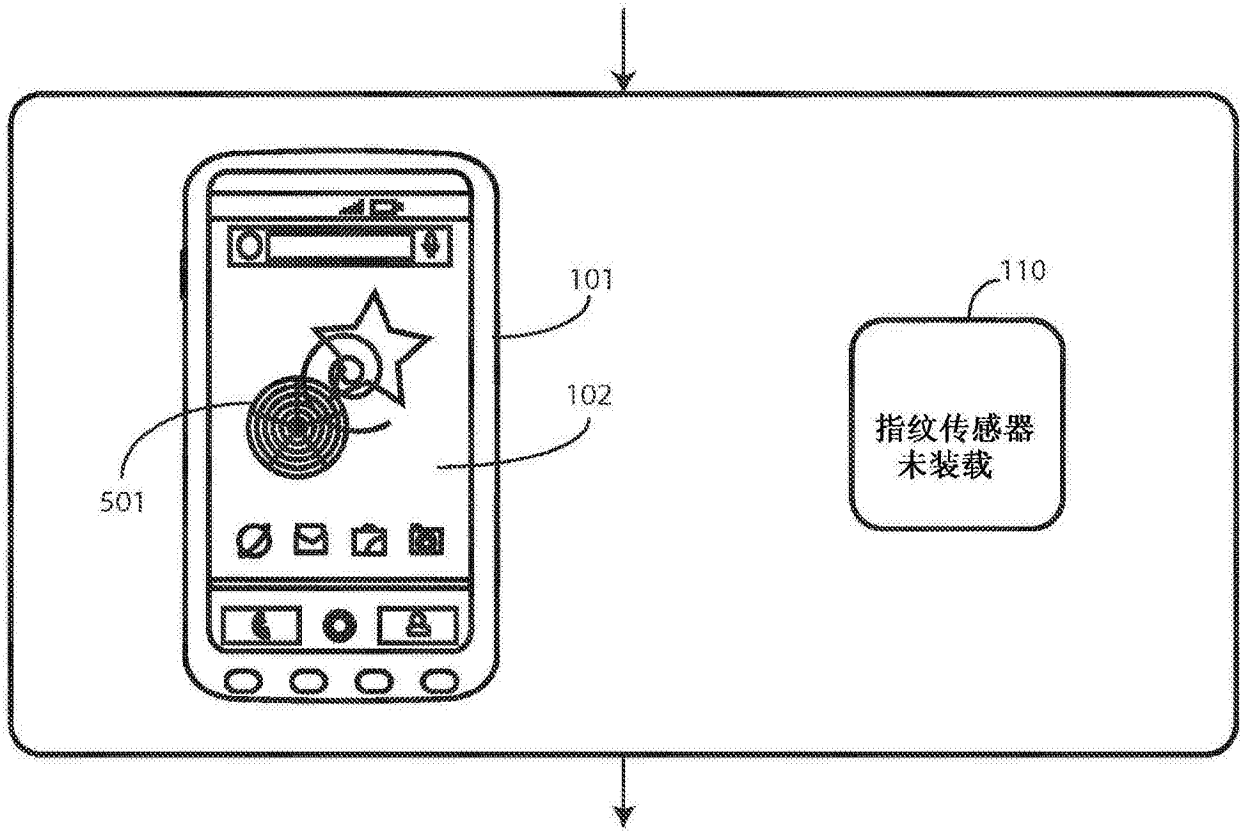


图5

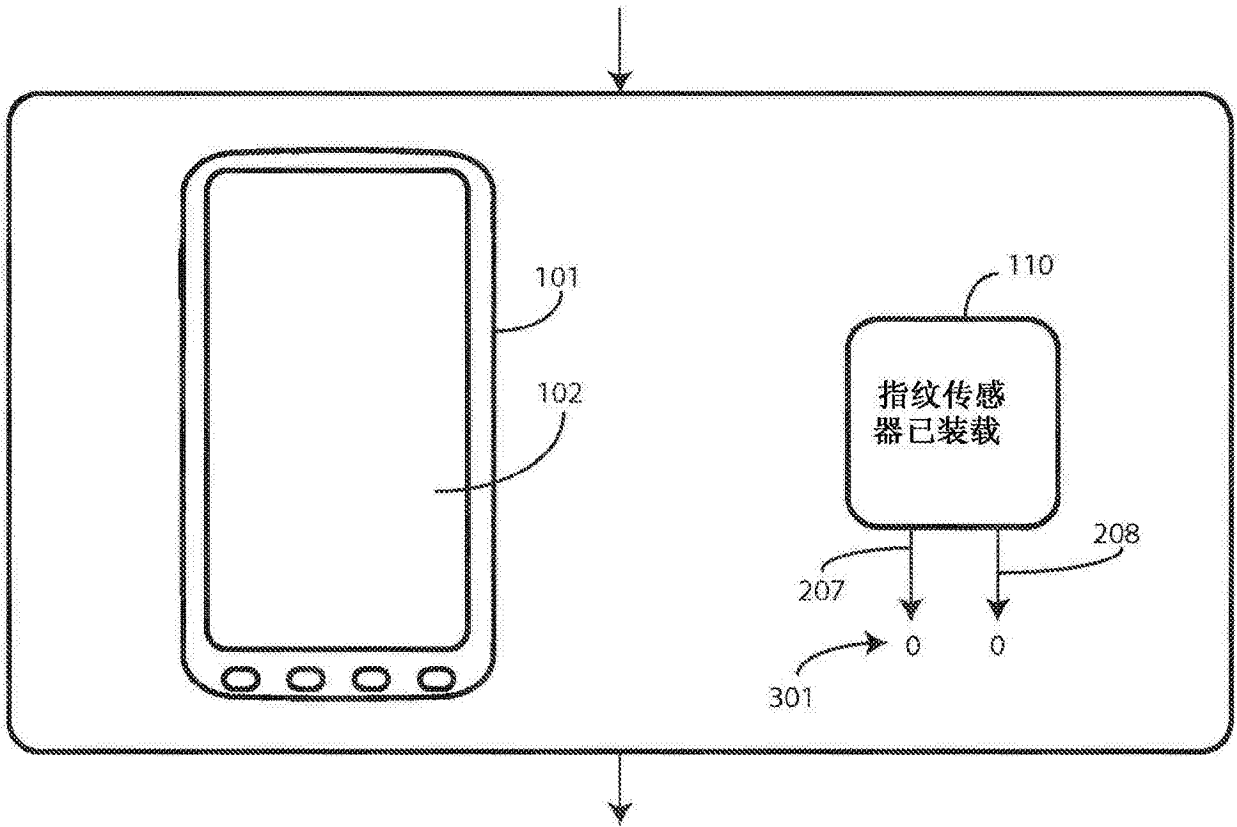


图6

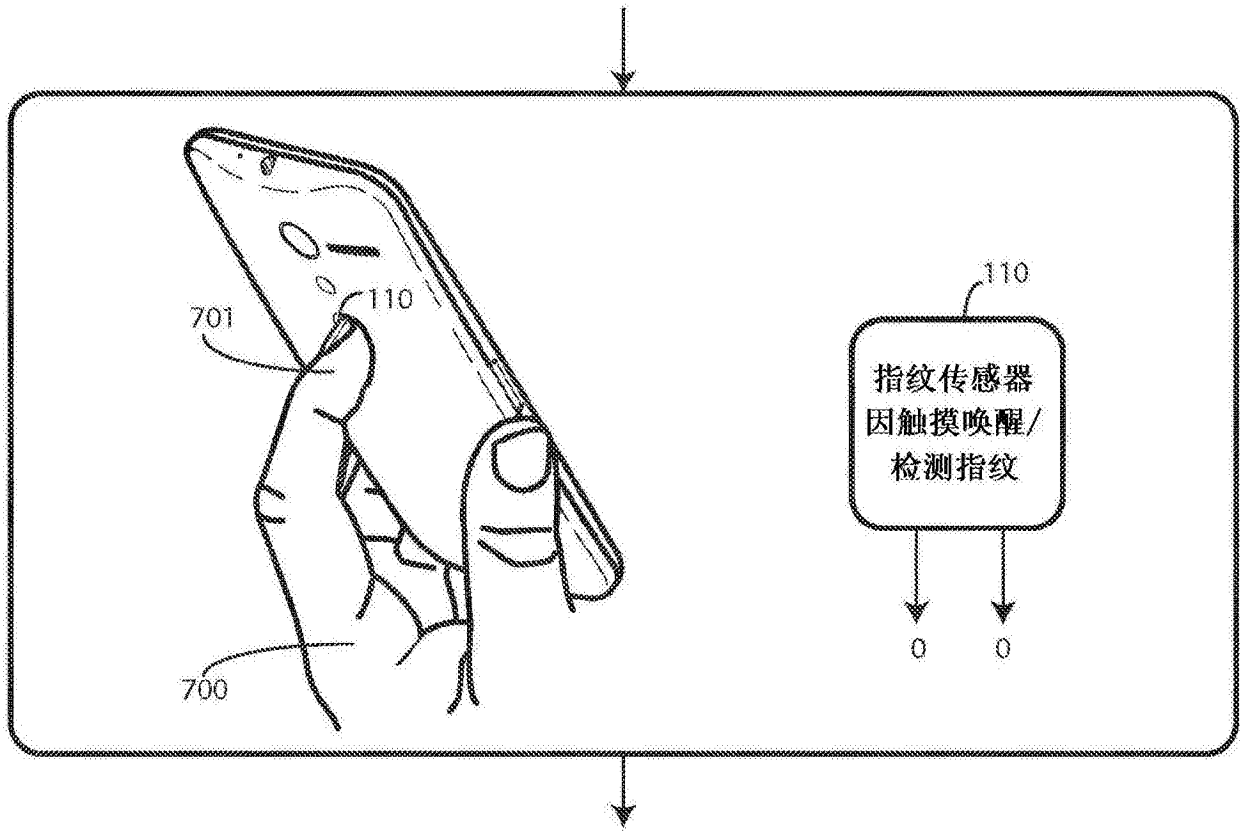


图7

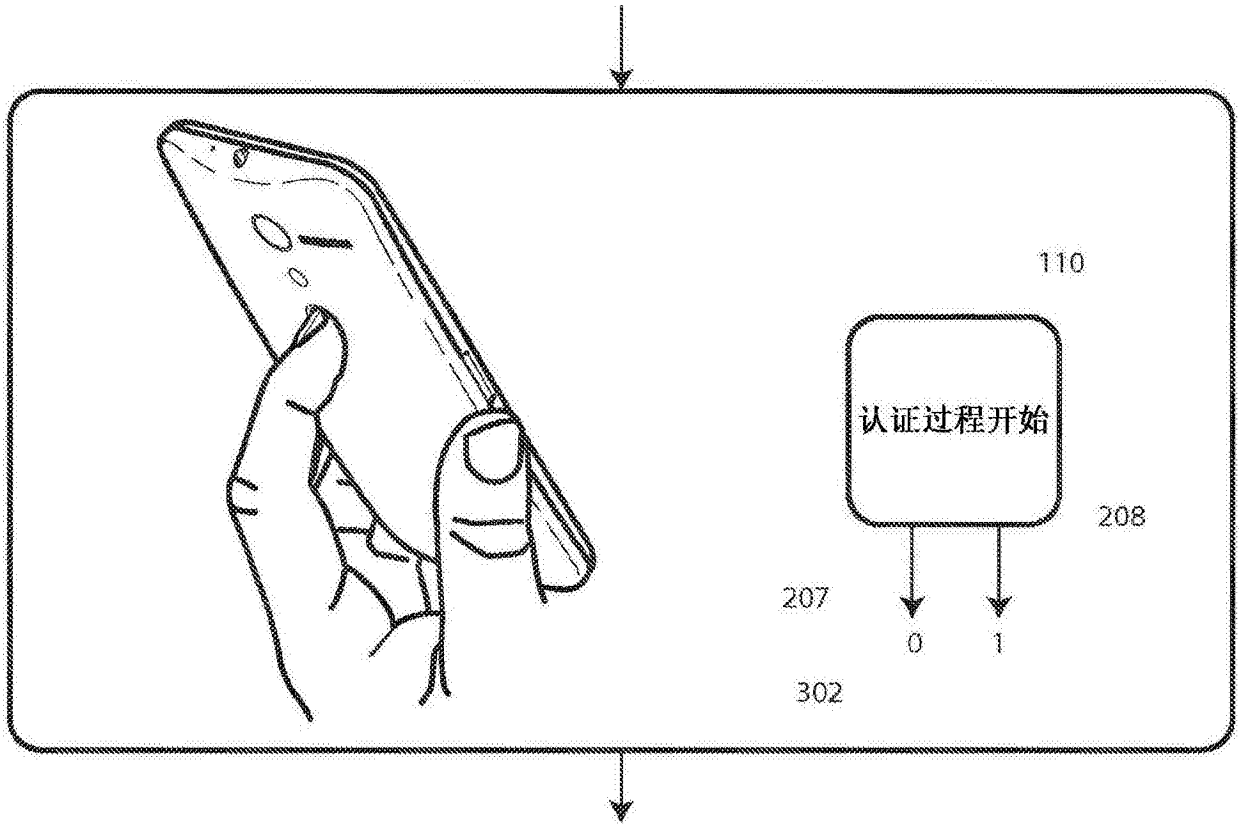


图8

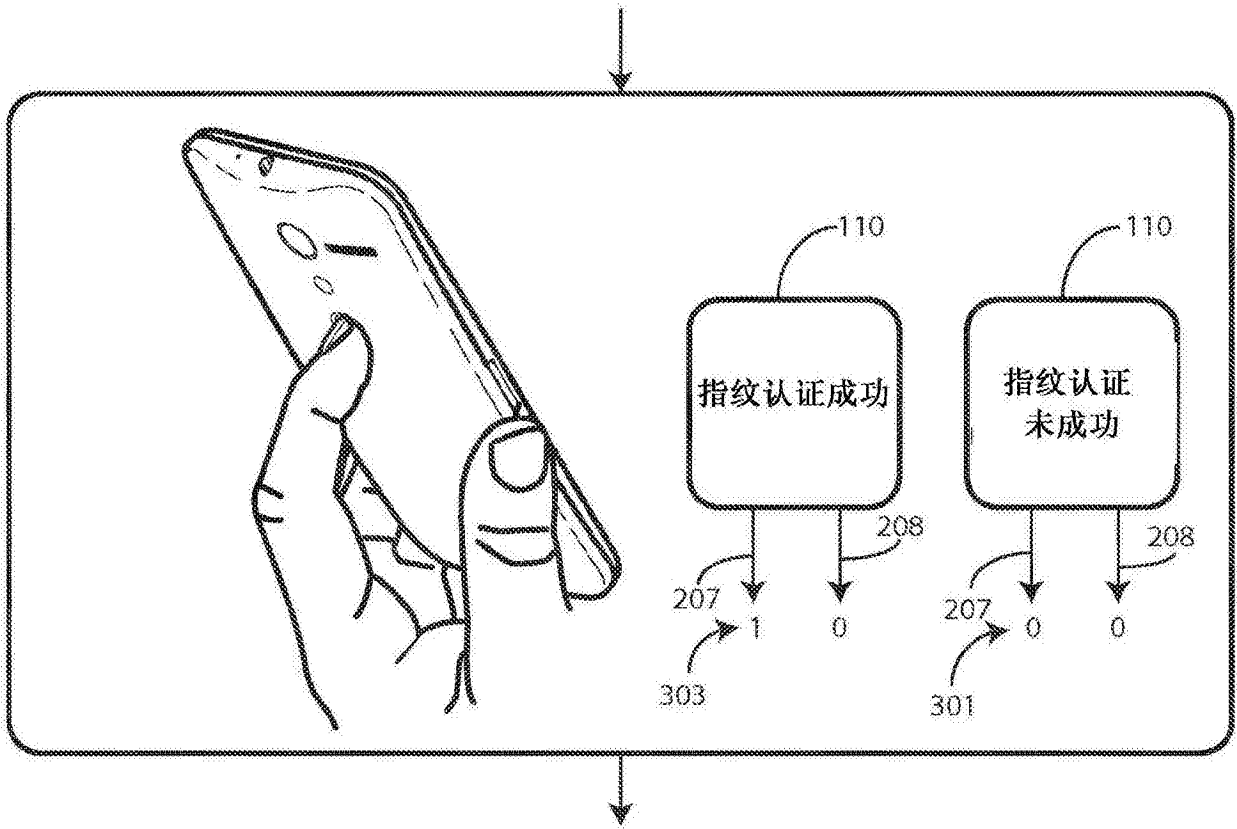


图9

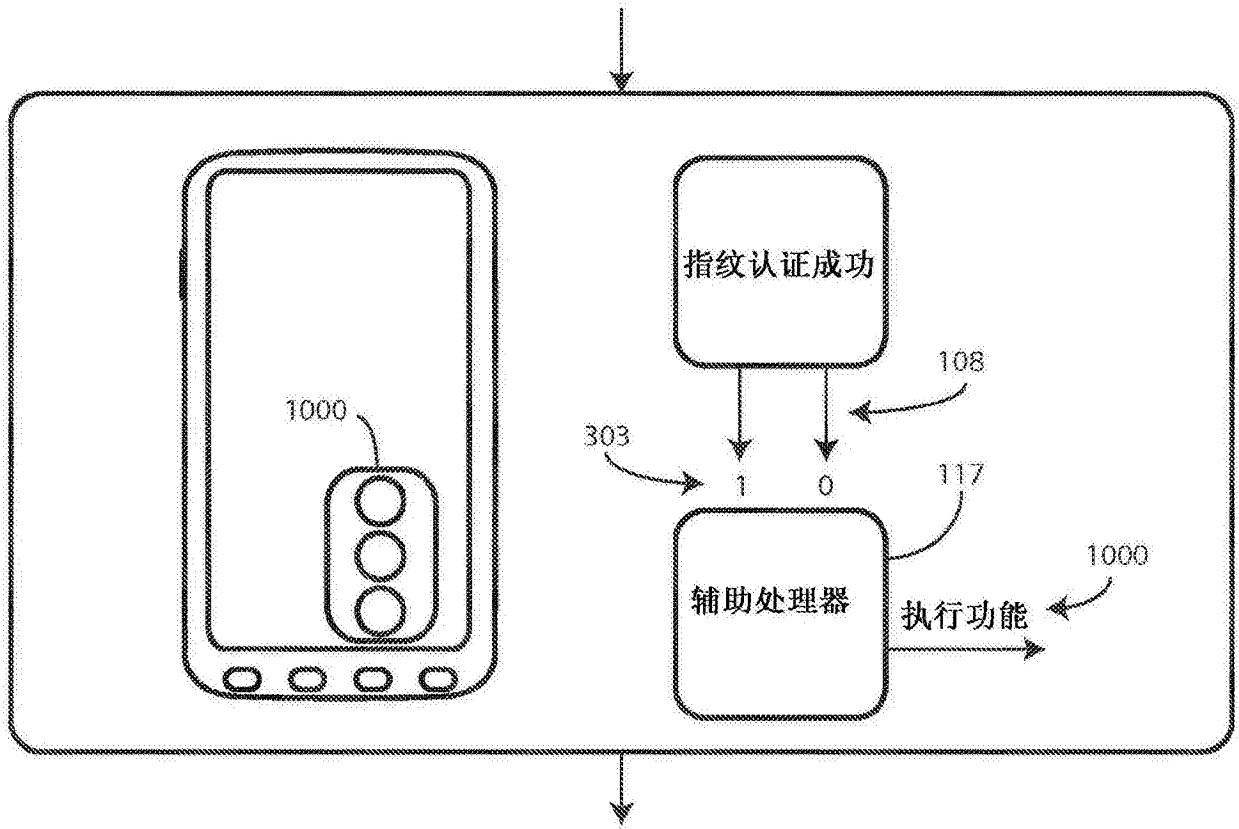


图10

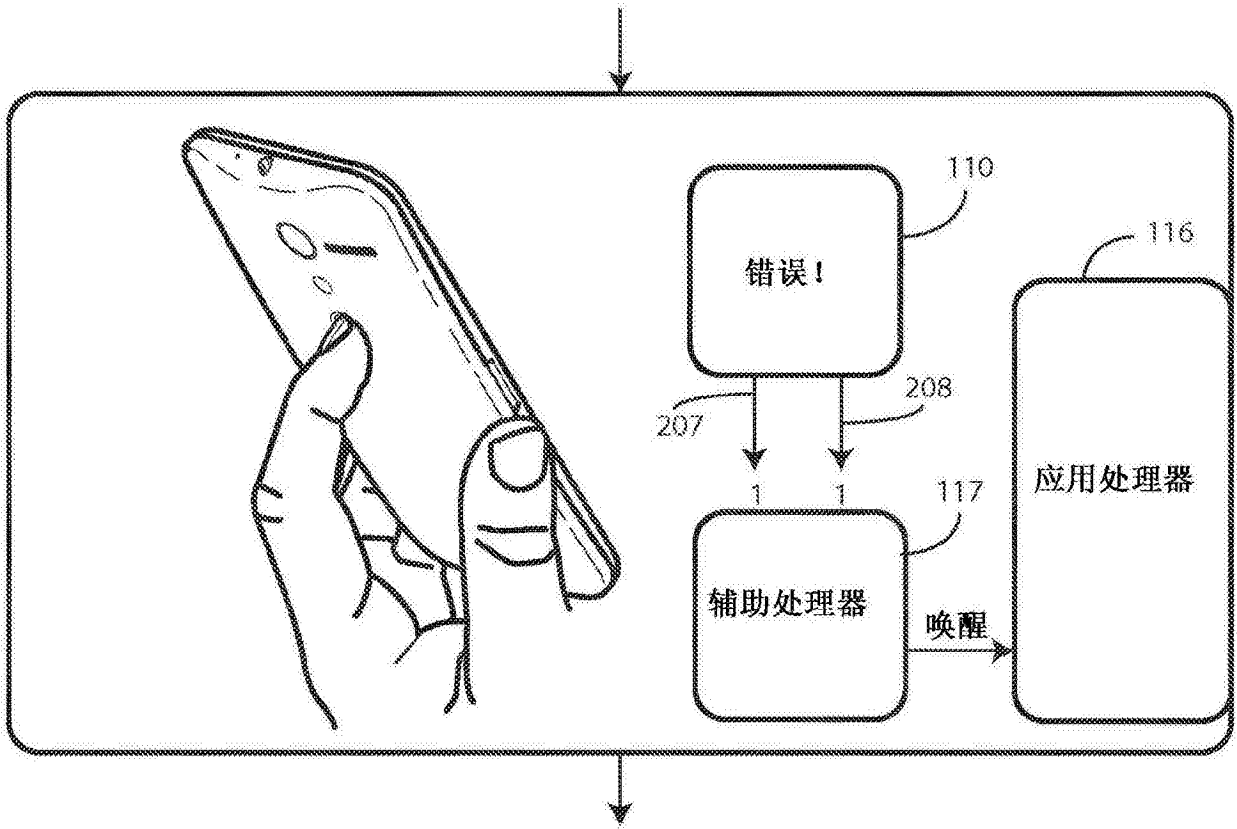


图11



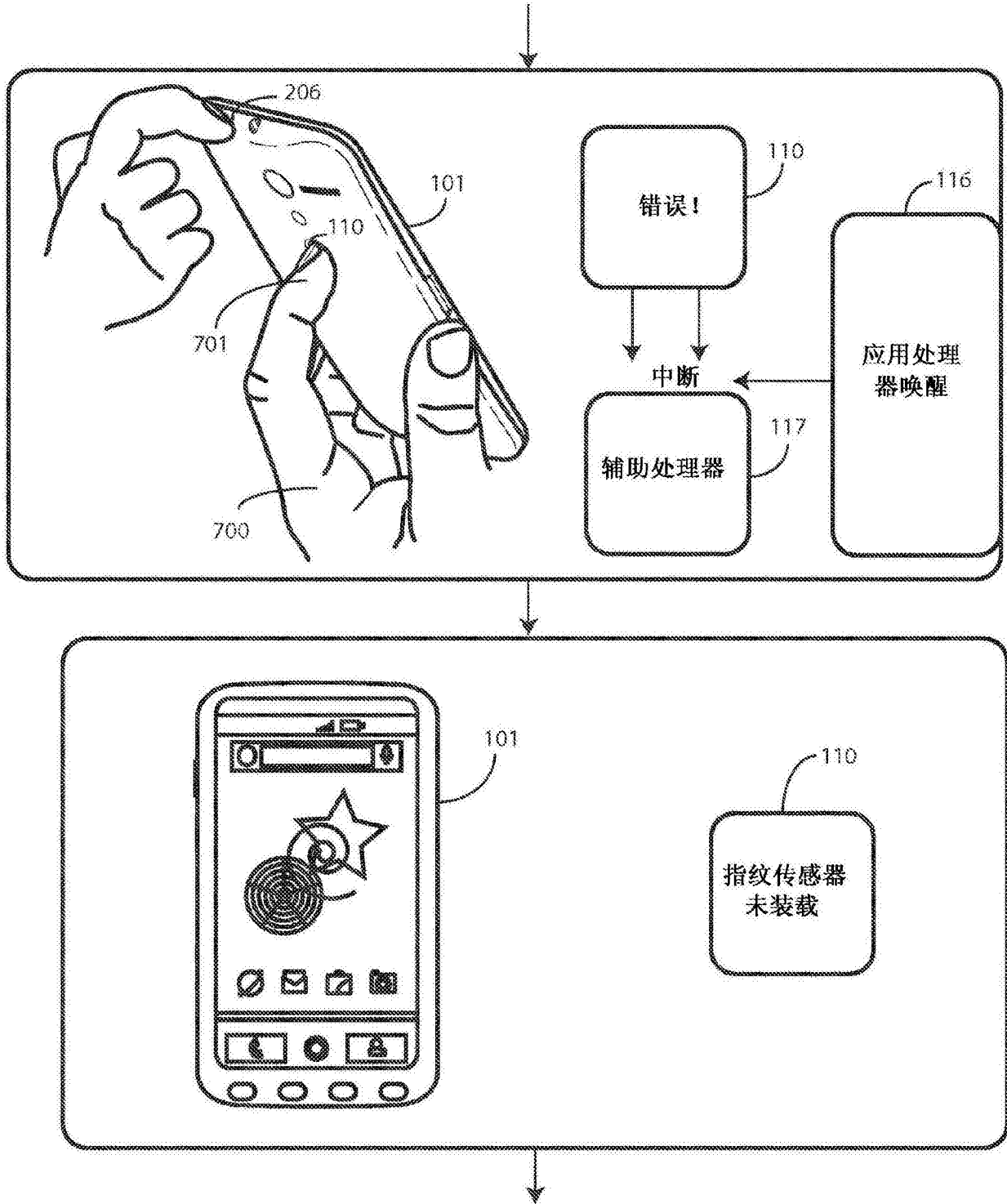


图12