



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108345781 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201810150531.7

H04M 1/67(2006.01)

(22)申请日 2018.02.13

H04M 1/725(2006.01)

H04W 52/02(2009.01)

(71)申请人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街68号  
华润五彩城购物中心二期9层01房间

(72)发明人 江忠胜

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

G06F 21/32(2013.01)

G06F 3/0484(2013.01)

G06F 3/0488(2013.01)

G06F 3/041(2006.01)

G06F 9/4401(2018.01)

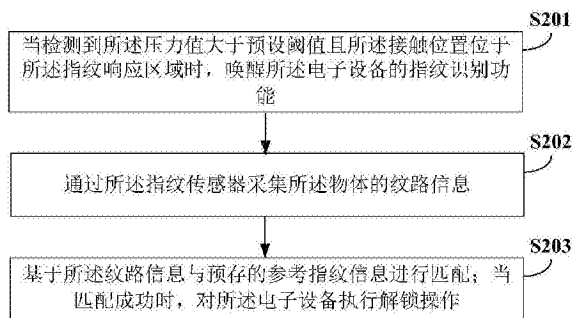
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

指纹解锁方法及装置

(57)摘要

本公开是关于一种指纹解锁方法及装置,用以避免因误触摸唤醒系统导致的功耗。所述方法应用于电子设备,电子设备配备有触摸屏与指纹传感器,电子设备能够检测物体施加至触摸屏上的压力值以及物体与触摸屏的接触位置;指纹传感器设置在触摸屏中并在触摸屏的对应位置形成指纹响应区域;所述方法包括:当检测到上述的压力值大于预设阈值且上述的接触位置位于指纹响应区域时,唤醒电子设备的指纹识别功能;通过指纹传感器采集物体的纹路信息;基于纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对电子设备执行解锁操作。本公开技术方案可以避免因误触摸唤醒系统导致的功耗。



1. 一种指纹解锁方法,其特征在于,所述方法应用于电子设备,所述电子设备配备有触摸屏与指纹传感器,所述电子设备能够检测物体施加至所述触摸屏上的压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;所述指纹传感器设置在所述触摸屏中并在所述触摸屏的对应位置形成指纹响应区域;所述方法包括:

当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能;

通过所述指纹传感器采集所述物体的纹路信息;

基于所述纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对所述电子设备执行解锁操作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能,包括:

所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

当所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时发送第一中断信号给所述触摸传感器;

所述触摸传感器在接收到所述第一中断信号后检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

当所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值之前,还包括:

当检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述压力传感器。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能,包括:

所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

当所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时向所述压力传感器发送第二中断信号;

所述压力传感器在接收到所述第二中断信号后检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

当所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置之前,还包括:

当检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述触摸传感器。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电子设备还包括复合传感器,所述复合传感器能够同时检测所述压力值以及所述接触位置;所述当检测到所述压力值大于预设

阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能,包括:

所述复合传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;

当所述复合传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

7. 一种指纹解锁装置,其特征在于,所述装置应用于电子设备,所述电子设备配备有触摸屏与指纹传感器,所述电子设备能够检测物体施加至所述触摸屏上的压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;所述指纹传感器设置在所述触摸屏中并在所述触摸屏的对应位置形成指纹响应区域;所述装置包括:

唤醒模块,被配置为在检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能;

采集模块,被配置为通过所述指纹传感器采集所述物体的纹路信息;

匹配模块,被配置为基于所述纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对所述电子设备执行解锁操作。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述唤醒模块包括:

第一检测子模块,被配置为通过所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

第一发送子模块,被配置为在所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时发送第一中断信号给所述触摸传感器;

第二检测子模块,被配置为在所述触摸传感器接收到所述第一中断信号后检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

第一唤醒子模块,被配置为在所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述唤醒模块还包括:

第一启动子模块,被配置为在检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述压力传感器。

10. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述唤醒模块包括:

第三检测子模块,被配置为通过所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

第二发送子模块,被配置为在所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时向所述压力传感器发送第二中断信号;

第四检测子模块,被配置为在所述压力传感器接收到所述第二中断信号后检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

第二唤醒子模块,被配置为在所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述唤醒模块还包括:

第二启动子模块,被配置为在检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于

休眠状态时,启动所述触摸传感器。

12. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述电子设备还包括复合传感器,所述复合传感器能够同时检测所述压力值以及所述接触位置;所述唤醒模块包括:

第五检测子模块,被配置为通过所述复合传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;

第三唤醒子模块,被配置为在所述复合传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值所述预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

13. 一种指纹解锁装置,其特征在于,所述装置包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为执行权利要求1至6任一项所述的方法。

14. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6任一项所述的方法。

## 指纹解锁方法及装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及指纹识别技术领域,尤其涉及一种指纹解锁方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着终端技术的不断发展,终端的安全性也在不断提高。例如,为了更好地保护用户隐私,终端提供密码保护功能,并在检测到用户输入的密码与解锁密码匹配时,对终端进行解锁。

[0003] 在相关技术中,终端提供的密码保护功能支持基于生物特征的密码,如指纹密码、人脸密码等。以终端所提供的密码保护功能支持指纹密码为例,终端通过指纹传感器扫描用户指纹信息,将扫描得到的用户指纹信息与预先存储的指纹信息进行匹配,如果匹配成功,则对终端进行解锁,如果匹配不成功,则提示密码输入错误。对于使用触摸屏进行指纹检测的方法,如何降低误触摸导致的功耗是需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 为克服相关技术中存在的问题,本公开实施例提供一种指纹解锁方法及装置,用以避免因误触摸唤醒系统导致的功耗。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种指纹解锁方法,所述方法应用于电子设备,所述电子设备配备有触摸屏与指纹传感器,所述电子设备能够检测物体施加至所述触摸屏上的压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;所述指纹传感器设置在所述触摸屏中并在所述触摸屏的对应位置形成指纹响应区域;所述方法包括:

[0006] 当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能;

[0007] 通过所述指纹传感器采集所述物体的纹路信息;

[0008] 基于所述纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对所述电子设备执行解锁操作。

[0009] 在一个实施例中,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能,包括:

[0010] 所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

[0011] 当所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时发送第一中断信号给所述触摸传感器;

[0012] 所述触摸传感器在接收到所述第一中断信号后检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0013] 当所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0014] 在一个实施例中,所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个

压力值之前,还可包括:

[0015] 当检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述压力传感器。

[0016] 在一个实施例中,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能,包括:

[0017] 所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0018] 当所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时向所述压力传感器发送第二中断信号;

[0019] 所述压力传感器在接收到所述第二中断信号后检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

[0020] 当所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0021] 在一个实施例中,所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置之前,还包括:

[0022] 当检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述触摸传感器。

[0023] 在一个实施例中,所述电子设备还包括复合传感器,所述复合传感器能够同时检测所述压力值以及所述接触位置;所述当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能,包括:

[0024] 所述复合传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0025] 当所述复合传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0026] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种指纹解锁装置,所述装置应用于电子设备,所述电子设备配备有触摸屏与指纹传感器,所述电子设备能够检测物体施加至所述触摸屏上的压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;所述指纹传感器设置在所述触摸屏中并在所述触摸屏的对应位置形成指纹响应区域;所述装置包括:

[0027] 唤醒模块,被配置为在检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能;

[0028] 采集模块,被配置为通过所述指纹传感器采集所述物体的纹路信息;

[0029] 匹配模块,被配置为基于所述纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对所述电子设备执行解锁操作。

[0030] 在一个实施例中,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述唤醒模块包括:

[0031] 第一检测子模块,被配置为通过所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

[0032] 第一发送子模块,被配置为在所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时发送第一中断信号给所述触摸传感器;

[0033] 第二检测子模块,被配置为在所述触摸传感器接收到所述第一中断信号后检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0034] 第一唤醒子模块,被配置为在所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0035] 在一个实施例中,所述唤醒模块还包括:

[0036] 第一启动子模块,被配置为在检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述压力传感器。

[0037] 在一个实施例中,所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器;所述唤醒模块包括:

[0038] 第三检测子模块,被配置为通过所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0039] 第二发送子模块,被配置为在所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时向所述压力传感器发送第二中断信号;

[0040] 第四检测子模块,被配置为在所述压力传感器接收到所述第二中断信号后检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

[0041] 第二唤醒子模块,被配置为在所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0042] 在一个实施例中,所述唤醒模块还包括:

[0043] 第二启动子模块,被配置为在检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述触摸传感器。

[0044] 在一个实施例中,所述电子设备还包括复合传感器,所述复合传感器能够同时检测所述压力值以及所述接触位置;所述唤醒模块包括:

[0045] 第五检测子模块,被配置为通过所述复合传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0046] 第三唤醒子模块,被配置为在所述复合传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值所述预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0047] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种指纹解锁装置,包括:

[0048] 处理器;

[0049] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0050] 其中,所述处理器被配置为执行:上述第一方面所述的方法。

[0051] 根据本公开实施例的第四方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面所述的方法。

[0052] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:在通过指纹传感器采集物体的纹路信息之前,只有在检测到物体施加在触摸屏上的压力值大于预设阈值且物体与触摸屏的接触位置位于指纹响应区域时,才唤醒电子设备的指纹识别功能,这样,可以避免以下两种情形:一、物体施加在触摸屏上的压力值大于预设阈值时唤醒指纹识别功能,但是触摸位置不在指纹响应区域,不需要启动指纹传感器采集物体的纹路信息以解锁电子设备;二、触摸位置位于指纹响应区域时唤醒指纹识别功能,但是物体施加在触摸屏上的压力

值小于或者等于预设阈值,不需要启动指纹传感器采集物体的纹路信息以解锁电子设备。因此,本公开实施例提供的技术方案可以有效避免因误触摸唤醒指纹识别功能导致的功耗。

[0053] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

## 附图说明

[0054] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0055] 图1是根据一示例性实施例示出的指纹解锁方法的应用场景图。

[0056] 图2是根据一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。

[0057] 图3是根据另一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。

[0058] 图4是根据另一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。

[0059] 图5是根据另一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。

[0060] 图6A是根据一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

[0061] 图6B是根据另一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

[0062] 图6C是根据另一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

[0063] 图6D是根据另一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

[0064] 图6E是根据另一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

[0065] 图6F是根据另一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

[0066] 图7是根据一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。

## 具体实施方式

[0067] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0068] 相关技术中,屏幕内指纹识别技术可以通过触摸屏检测是否有类手指物体(包括手指以及与手指类似可被触摸屏检测到的物体)接触触摸屏,并在检测到类手指物体与触摸屏的接触位置位于指纹感应区域时,唤醒电子设备的操作系统(比如点亮屏幕),电子设备操作系统唤醒后可以启动压力传感器进行压力检测,电子设备在确定压力传感器检测到的压力参数符合预设条件时启动指纹传感器进行指纹检测,电子设备再基于指纹传感器检测到的指纹信息进行指纹匹配,并根据指纹匹配的结果确定是否解锁电子设备。其中,当电子设备的操作系统被唤醒后,压力传感器也被启动,如果电子设备确定压力传感器检测到的压力参数不符合预设条件,则判定用户没有意愿解锁电子设备,不会启动指纹传感器。这样,系统唤醒以及启动压力传感器的功耗被浪费。因此,上述的指纹解锁方法不能避免功耗浪费的现象。

[0069] 而且,由于在上述的解锁过程中,解锁时间比较长。

[0070] 为了解决上述的技术问题,本公开实施例提供一种指纹解锁方法及装置,用以避



免功耗浪费的现象以及缩短指纹解锁的时间。

[0071] 图1是根据一示例性实施例示出的指纹解锁方法的应用场景图。本公开实施例提供的指纹解锁方法可应用于电子设备11,该电子设备11可以是智能手机、平板电脑、PDA(PersonalDigital Assistant,个人数字助理)、电子阅读器、多媒体播放器等具备指纹识别功能的电子设备。该电子设备11配备有触摸屏12与指纹传感器(未示出),电子设备11能够检测物体施加至触摸屏12上的压力值以及物体与触摸屏12的接触位置。指纹传感器设置在触摸屏12中并在触摸屏12的对应位置形成指纹响应区域13。指纹传感器可以是指纹传感器、光学指纹传感器、超声波指纹传感器等。当手指14接触指纹响应区域13时,指纹传感器能够采集手指14的指纹信息,用于解锁电子设备。

[0072] 图2是根据一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图,如图2所示,该指纹解锁方法包括以下步骤S201~S203:

[0073] 在步骤S201中,当检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0074] 在一个实施例中,在电子设备处于休眠状态时,或者在触摸屏处于灭屏状态时,可以先实时检测物体施加在触摸屏上的压力值是否大于预设阈值,在物体施加在触摸屏上的压力值大于预设阈值时再检测物体与触摸屏的接触位置是否位于指纹响应区域。当检测到物体与触摸屏的接触位置位于指纹响应区域时,唤醒电子设备的指纹识别功能。

[0075] 在另一个实施例中,在电子设备处于休眠状态时,或者在触摸屏处于灭屏状态时,可以先实时检测物体与触摸屏的接触位置是否位于指纹响应区域,在检测到物体与触摸屏的接触位置位于指纹响应区域时,再检测物体施加在触摸屏上的压力值是否大于预设阈值,在物体施加在触摸屏上的压力值大于预设阈值时,唤醒电子设备的指纹识别功能。

[0076] 在另一个实施例中,在电子设备处于休眠状态时,或者在触摸屏处于灭屏状态时,可以并行检测物体施加在触摸屏上的压力值是否大于预设阈值以及检测物体与触摸屏的接触位置是否位于指纹响应区域,并在检测到物体施加在触摸屏上的压力值大于预设阈值且物体与触摸屏的接触位置位于指纹响应区域时,唤醒电子设备的指纹识别功能。

[0077] 在一个实施例中,唤醒电子设备的指纹识别功能可以通过以下两种方式实现:(1)先唤醒电子设备的操作系统,再通过操作系统启动指纹传感器;(2)通过压力传感器或者触摸传感器发送唤醒指令(比如硬件中断)唤醒指纹传感器。该唤醒方式响应时间短,可减小指纹解锁时间延迟。

[0078] 在步骤S202中,通过所述指纹传感器采集所述物体的纹路信息。

[0079] 在本实施例中,电子设备的指纹识别功能被唤醒后,会启动指纹传感器采集物体的纹路信息。如果所述物体为用户的手指,则所述纹路信息为指纹信息。

[0080] 在步骤S203中,基于所述纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对所述电子设备执行解锁操作。

[0081] 在本实施例中,电子设备将采集到的纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配,并在匹配成功时对电子设备执行解锁操作。

[0082] 在本实施例中,在通过指纹传感器采集物体的纹路信息之前,只有在检测到物体施加在触摸屏上的压力值大于预设阈值且物体与触摸屏的接触位置位于指纹响应区域时,才唤醒电子设备的指纹识别功能,这样,可以避免以下两种情形:一、物体施加在触摸屏上

的压力值大于预设阈值时唤醒指纹识别功能,但是触摸位置不在指纹响应区域,不需要启动指纹传感器采集物体的纹路信息以解锁电子设备;二、触摸位置位于指纹响应区域时唤醒指纹识别功能,但是物体施加在触摸屏上的压力值小于或者等于预设阈值,不需要启动指纹传感器采集物体的纹路信息以解锁电子设备。因此,本公开实施例提供的技术方案可以有效避免因误触摸唤醒指纹识别功能导致的功耗。

[0083] 图3是根据另一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。在本实施例中,所述触摸屏包括触摸传感器,用于检测物体在触摸屏上的触摸位置,所述电子设备还包括压力传感器,用于检测物体施加在触摸屏上的压力值。在图2所示的实施例的基础上,上述的步骤S201包括以下步骤S301~S304:

[0084] 在步骤S301中,所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值。

[0085] 在一个实施例中,压力传感器的压力检测范围可以覆盖指纹响应区域而不覆盖整个触摸屏。在该实施例中,压力传感器可以位于指纹响应区域附近,但不限于此。在另一个实施例中,压力传感器的压力检测范围也可以覆盖整个触摸屏。

[0086] 在一个实施例中,压力传感器可以是独立的传感器,可以位于触摸屏模组中的玻璃盖板的上面(电子设备的正面),也可以位于触摸屏模组的下面。在一个实施例中,压力传感器也可以集成于触摸屏模组中。

[0087] 在一个实施例中,触摸屏可以是具备单点触摸功能的触摸屏,可以检测物体施加在触摸屏上的一个压力值。在另一个实施例中,触摸屏可以是具备多点触摸功能的触摸屏,可以检测物体施加在所述触摸屏上的两个或者多个压力值。

[0088] 在一个实施例中,步骤S301之前,还可包括如下步骤:当检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述压力传感器。也就是,在电子设备处于灭屏状态或者电子设备处于休眠状态时,可以先启动压力传感器实时检测物体施加在触摸屏上的压力值,具体是压力传感器以预设的工作频率持续检测物体施加在触摸屏上的压力值。为降低功耗,压力传感器可以工作于较低的工作频率。

[0089] 在步骤S302中,当所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时发送第一中断信号给所述触摸传感器。

[0090] 在本实施例中,当压力传感器检测到物体施加在触摸屏上的至少一个压力值中的最大压力值大于预设阈值时发送第一中断信号给触摸传感器,第一中断信号用于触发触摸传感器工作。压力传感器通过硬件中断启动触摸传感器的时间小于操作系统启动触摸传感器工作的时间,这样,可以减小解锁时延。

[0091] 在步骤S303中,所述触摸传感器在接收到所述第一中断信号后检测所述物体与所述触摸屏的接触位置。

[0092] 在步骤S304中,当所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0093] 在本实施例中,触摸传感器可以覆盖整个触摸屏,用于检测物体与触摸屏的接触位置。触摸传感器可以在接收到第一中断信号后启动工作,检测物体与触摸屏的接触位置,并在检测到上述的接触位置位于指纹响应区域时,唤醒电子设备的指纹识别功能。

[0094] 在本实施例中,在触摸屏处于灭屏状态或者电子设备处于休眠状态时,先启动压

力传感器检测物体施加在触摸屏上的至少一个压力值,并在所述至少一个压力值中的最大压力值大于预设阈值时发送第一中断信号给触摸传感器以启动触摸传感器工作,检测物体与触摸屏的接触位置。在接触位置位于指纹响应区域时,触摸传感器唤醒电子设备的指纹识别功能。由于压力传感器通过硬件中断启动触摸传感器的时间小于操作系统启动触摸传感器工作的时间,这样,可以减小指纹解锁时延。

[0095] 图4是根据另一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。在本实施例中,所述触摸屏包括触摸传感器,用于检测物体在触摸屏上的触摸位置,所述电子设备还包括压力传感器,用于检测物体施加在触摸屏上的压力值。在图2所示的实施例的基础上,上述的步骤S201包括以下步骤S401~S404:

[0096] 在步骤S401中,所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置。

[0097] 在一个实施例中,步骤S401之前,还可包括如下步骤:当检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述触摸传感器。也就是,在电子设备处于灭屏状态或者电子设备处于休眠状态时,可以先启动触摸传感器工作,实时检测物体与触摸屏的接触位置。具体地,触摸传感器以预设的工作频率持续检测物体与触摸屏的接触位置。为降低功耗,触摸传感器可以工作于较低的工作频率。

[0098] 在步骤S402中,当所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时向所述压力传感器发送第二中断信号。

[0099] 在本实施例中,当触摸传感器检测到上述的接触位置位于指纹响应区域时向压力传感器发送第二中断信号,第二中断信号用于触发压力传感器工作。触摸传感器通过硬件中断启动压力传感器的时间小于操作系统启动压力传感器工作的时间,这样,可以减小指纹解锁时延。

[0100] 在步骤S403中,所述压力传感器在接收到所述第二中断信号后检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值。

[0101] 在一个实施例中,压力传感器的压力检测范围可以覆盖指纹响应区域而不覆盖整个触摸屏。在该实施例中,压力传感器可以位于指纹响应区域附近,但不限于此。在另一个实施例中,压力传感器的压力检测范围也可以覆盖整个触摸屏。

[0102] 在一个实施例中,压力传感器可以是独立的传感器,可以位于触摸屏模组中的玻璃盖板的上面(电子设备的正面),也可以位于触摸屏模组的下面。在一个实施例中,压力传感器也可以集成于触摸屏模组中。

[0103] 在一个实施例中,触摸屏可以是具备单点触摸功能的触摸屏,可以检测物体施加在触摸屏上的一个压力值。在另一个实施例中,触摸屏可以是具备多点触摸功能的触摸屏,可以检测物体施加在所述触摸屏上的两个或者多个压力值。

[0104] 在步骤S404中,当所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0105] 在本实施例中,压力传感器可以仅覆盖指纹响应区域,用于检测物体在触摸屏上的指纹响应区域施加的压力值,这样可以降低指纹解锁的成本。

[0106] 在本实施例中,压力传感器可以在接收到第二中断信号后启动工作,检测物体施加在触摸屏上的压力,并在检测到所述压力大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0107] 在本实施例中,在触摸屏处于灭屏状态或者电子设备处于休眠状态时,先启动触摸传感器检测物体与触摸屏的接触位置,并在检测到接触位置位于指纹响应区域时向压力传感器发送第二中断信号以启动压力传感器工作,检测物体施加在触摸屏上的至少一个压力值。压力传感器在检测到至少一个压力值中的最大压力值大于预设阈值时,唤醒电子设备的指纹识别功能。由于触摸传感器通过硬件中断启动压力传感器的时间小于操作系统启动压力传感器工作的时间,这样,可以减小指纹解锁时延。

[0108] 图5是根据另一示例性实施例示出的指纹解锁方法的流程图。在本实施例中,所述电子设备还包括复合传感器,所述复合传感器能够同时检测所述压力值以及所述接触位置。在图2所示的实施例的基础上,上述的步骤S201包括以下步骤S501~S502:

[0109] 在步骤S501中,所述复合传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置。

[0110] 在步骤S502中,当所述复合传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0111] 在一个实施例中,复合传感器可以是集成有压力传感器与触摸传感器的器件。在另一个实施例中,复合传感器可以为电阻触摸屏,可以实现同时检测所述压力值以及所述接触位置的功能。

[0112] 在一个实施例中,在触摸屏处于灭屏状态或者电子设备处于休眠状态时,可以启动复合传感器实时检测物体施加在触摸屏上的至少一个压力值以及物体与触摸屏的接触位置。具体地,复合传感器可以以预设的工作频率持续检测检测物体施加在触摸屏上的至少一个压力值以及物体与触摸屏的接触位置。为降低功耗,复合传感器可以工作在较低的工作频率。

[0113] 在本实施例中,复合传感器在检测到物体施加在触摸屏上的至少一个压力值中的最大压力值大于预设阈值且物体与触摸屏的接触位置位于指纹响应区域时,才唤醒电子设备的指纹识别功能。由于检测物体在触摸屏上的触摸位置以及物体施加在触摸屏上的压力值是并行操作,所以,可以减小指纹解锁时延。

[0114] 图6A是根据一示例性实施例示出的指纹解锁装置的框图。所述装置应用于电子设备,所述电子设备配备有触摸屏与指纹传感器,所述电子设备能够检测物体施加至所述触摸屏上的压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置。所述指纹传感器设置在所述触摸屏中并在所述触摸屏的对应位置形成指纹响应区域。如图6A所示,所述装置,包括:

[0115] 唤醒模块61,被配置为在检测到所述压力值大于预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能;

[0116] 采集模块62,被配置为通过所述指纹传感器采集所述物体的纹路信息;

[0117] 匹配模块63,被配置为基于所述纹路信息与预存的参考指纹信息进行匹配;当匹配成功时,对所述电子设备执行解锁操作。

[0118] 图6B是根据一示例性实施例示出的指纹解锁装置的框图。所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器。如图6B所示,所述唤醒模块61包括:

[0119] 第一检测子模块611,被配置为通过所述压力传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

[0120] 第一发送子模块612,被配置为在所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时发送第一中断信号给所述触摸传感器;

[0121] 第二检测子模块613,被配置为在所述触摸传感器接收到所述第一中断信号后检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0122] 第一唤醒子模块614,被配置为在所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0123] 图6C是根据一示例性实施例示出的指纹解锁装置的框图。如图6C所示,所述唤醒模块61还包括:

[0124] 第一启动子模块615,被配置为在检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述压力传感器。

[0125] 图6D是根据一示例性实施例示出的指纹解锁装置的框图。所述触摸屏包括触摸传感器,所述电子设备还包括压力传感器。如图6D所示,所述唤醒模块61包括:

[0126] 第三检测子模块616,被配置为通过所述触摸传感器检测所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0127] 第二发送子模块617,被配置为在所述触摸传感器检测到所述接触位置位于所述指纹响应区域时向所述压力传感器发送第二中断信号;

[0128] 第四检测子模块618,被配置为在所述压力传感器接收到所述第二中断信号后检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值;

[0129] 第二唤醒子模块619,被配置为在所述压力传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值大于所述预设阈值时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0130] 图6E是根据一示例性实施例示出的指纹解锁装置的框图。如图6E所示,所述唤醒模块61还包括:

[0131] 第二启动子模块610,被配置为在检测到所述触摸屏处于灭屏状态或者所述电子设备处于休眠状态时,启动所述触摸传感器。

[0132] 图6F是根据一示例性实施例示出的指纹解锁装置的框图。所述电子设备还包括复合传感器,所述复合传感器能够同时检测所述压力值以及所述接触位置。如图6F所示,所述唤醒模块61包括:

[0133] 第五检测子模块641,被配置为通过所述复合传感器检测所述物体施加在所述触摸屏上的至少一个压力值以及所述物体与所述触摸屏的接触位置;

[0134] 第三唤醒子模块642,被配置为在所述复合传感器检测到所述至少一个压力值中的最大压力值所述预设阈值且所述接触位置位于所述指纹响应区域时,唤醒所述电子设备的指纹识别功能。

[0135] 关于上述实施例中的装置,其中处理器执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0136] 图7是根据一示例性实施例示出的一种指纹解锁装置的框图。例如,装置700可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等。

[0137] 参照图7,装置700可以包括以下一个或多个组件:处理组件702,存储器704,电源组件706,多媒体组件708,音频组件710,输入/输出(I/O)的接口712,传感器组件714,以及

通信组件716。

[0138] 处理组件702通常控制装置700的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理元件702可以包括一个或多个处理器720来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件702可以包括一个或多个模块,便于处理组件702和其他组件之间的交互。例如,处理部件702可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件708和处理组件702之间的交互。

[0139] 存储器704被配置为存储各种类型的数据以支持在设备700的操作。这些数据的示例包括用于在装置700上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器704可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0140] 电力组件706为装置700的各种组件提供电力。电力组件706可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置700生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0141] 多媒体组件708包括在所述装置700和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件708包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当设备700处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0142] 音频组件710被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件710包括一个麦克风(MIC),当装置700处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器704或经由通信组件716发送。在一些实施例中,音频组件710还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0143] I/O接口712为处理组件702和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0144] 传感器组件714包括一个或多个传感器,用于为装置700提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件714可以检测到设备700的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置700的显示器和小键盘,传感器组件714还可以检测装置700或装置700一个组件的位置改变,用户与装置700接触的存在或不存在,装置700方位或加速/减速和装置700的温度变化。传感器组件714可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件714还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件714还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0145] 通信组件716被配置为便于装置700和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置700可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施

例中,通信部件716经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信部件716还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0146] 在示例性实施例中,装置700可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0147] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器704,上述指令可由装置700的处理器720执行以完成上述方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0148] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0149] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

[0150] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0151] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

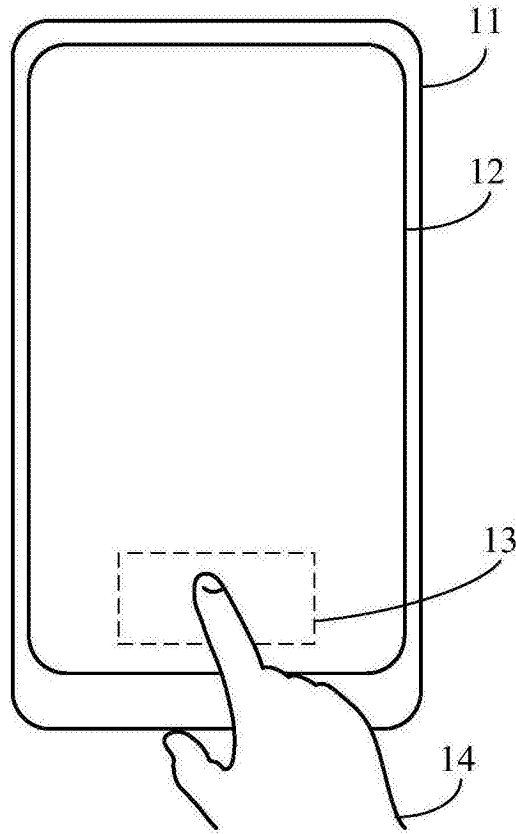


图1

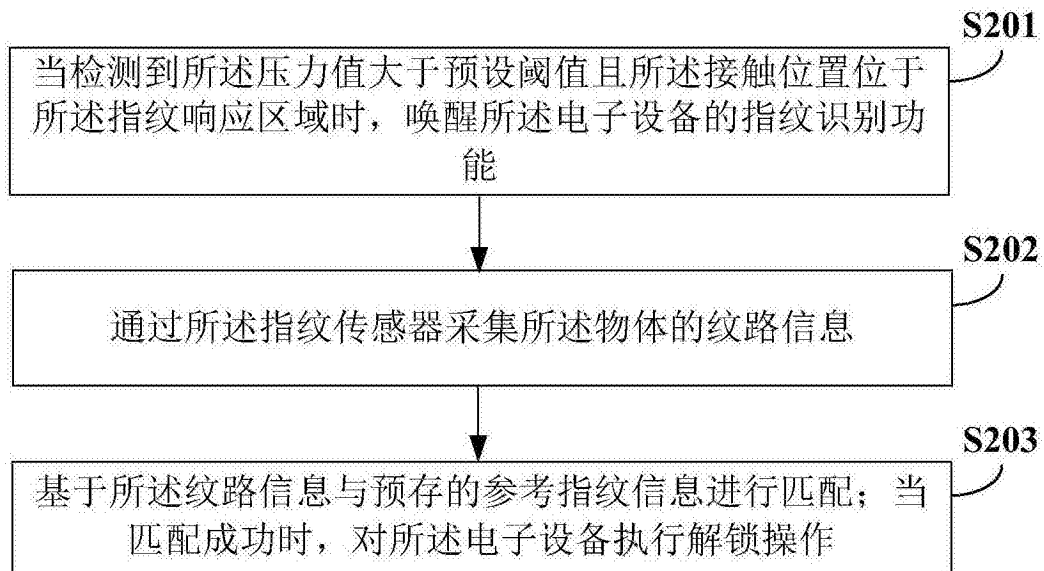


图2



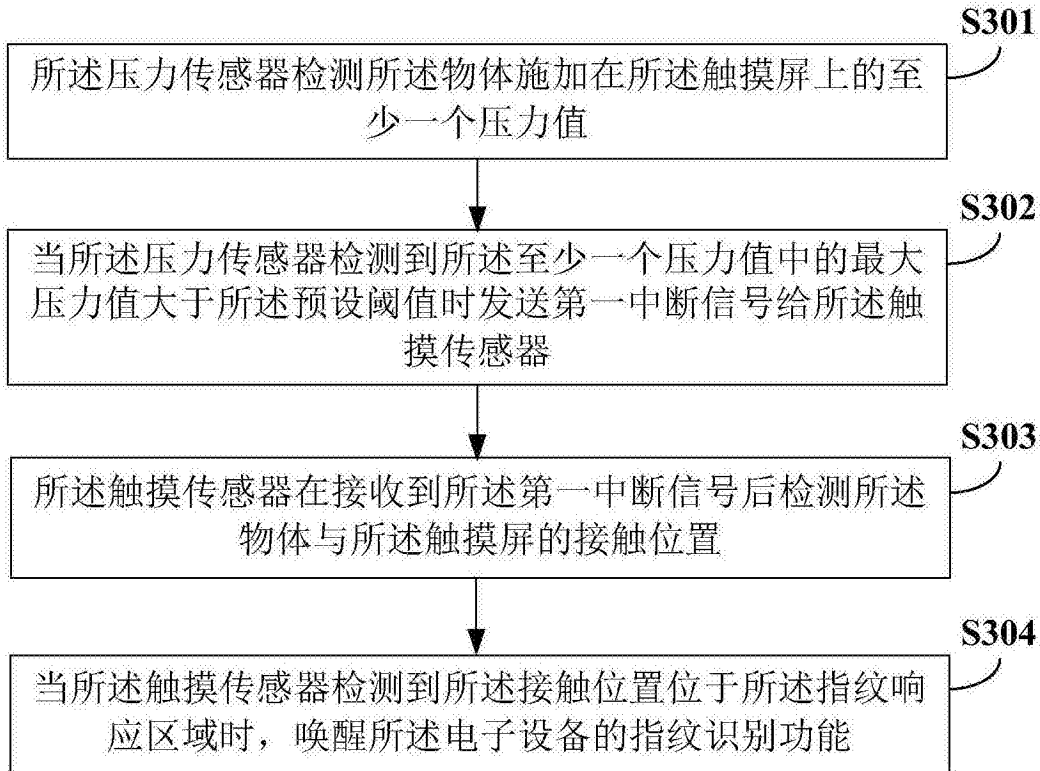


图3

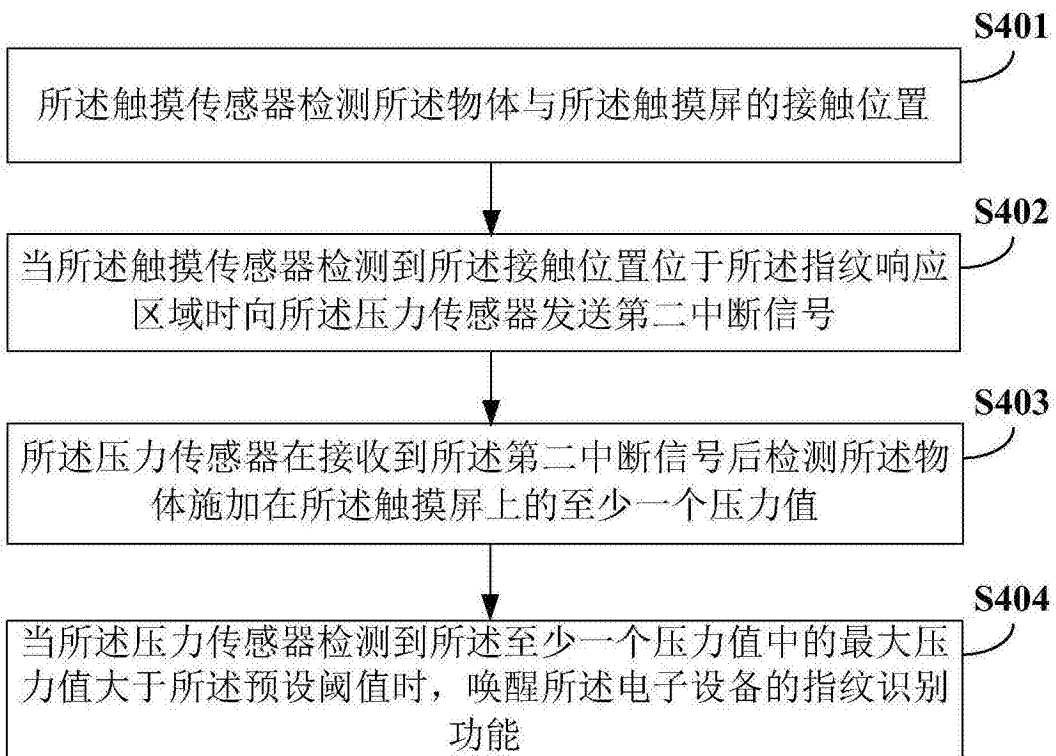


图4

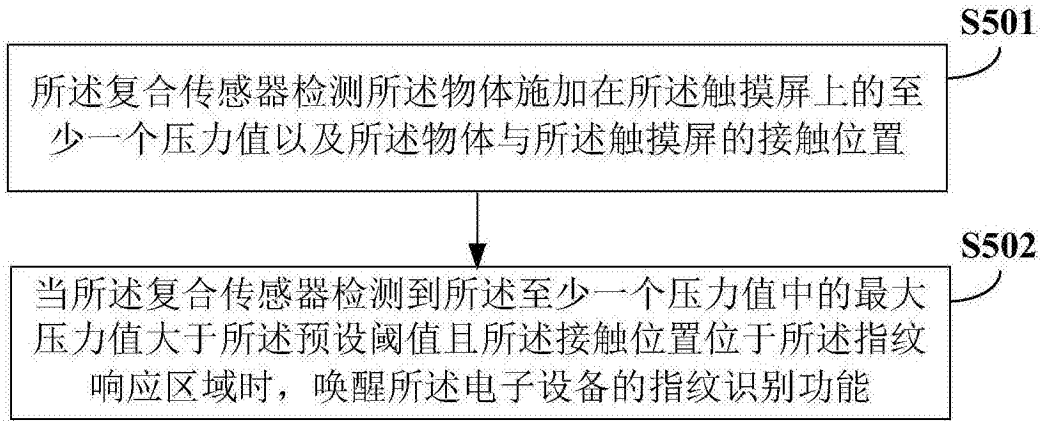


图5

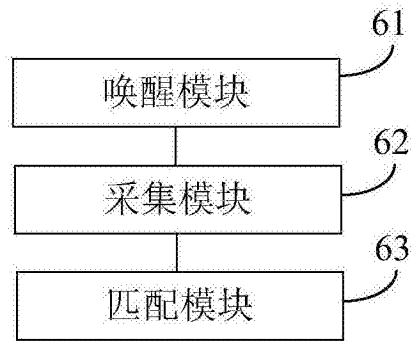


图6A

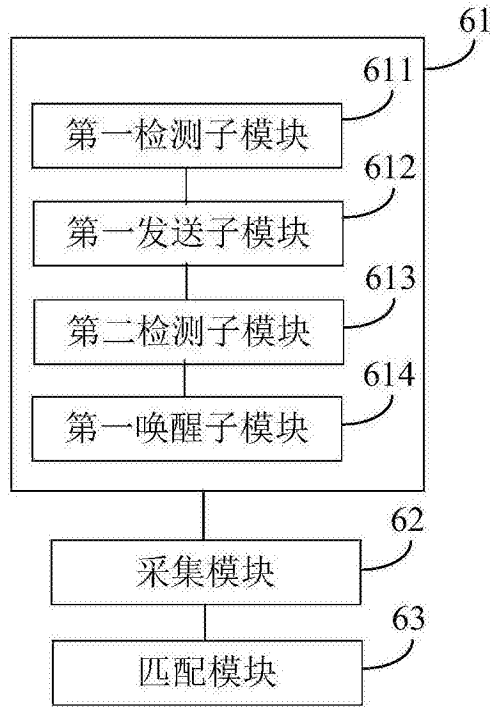


图6B

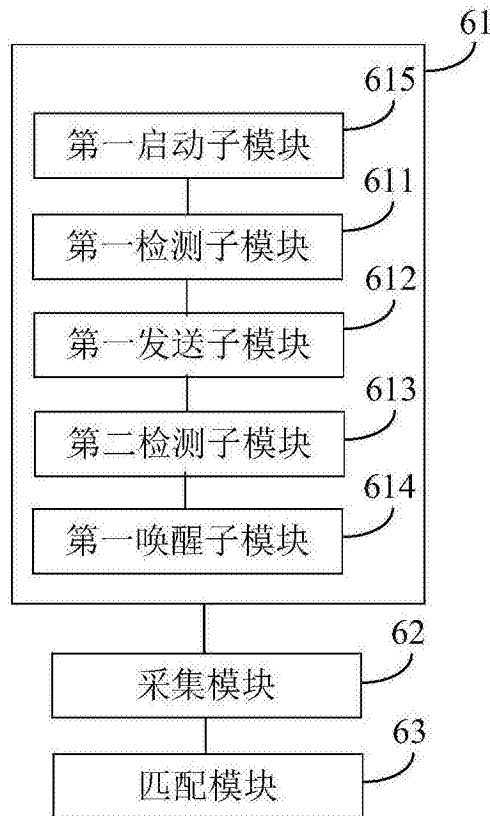


图6C

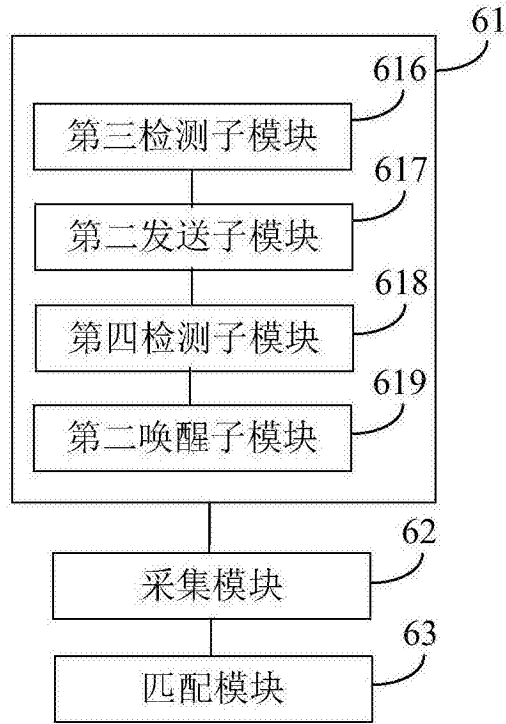


图6D

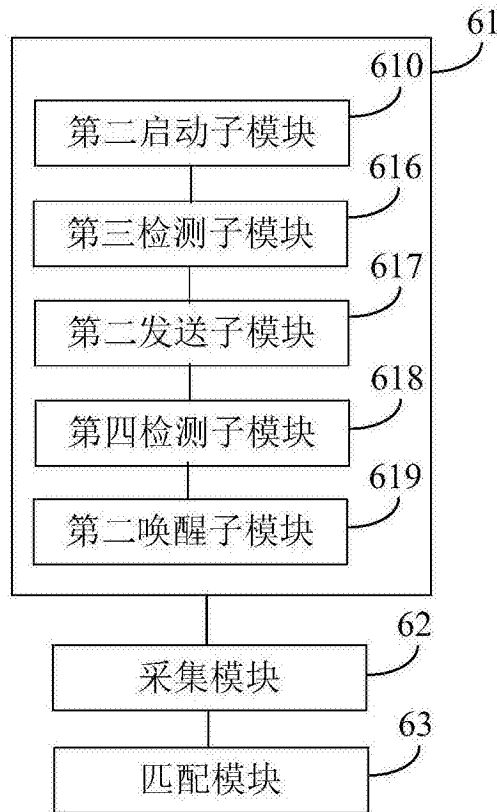


图6E

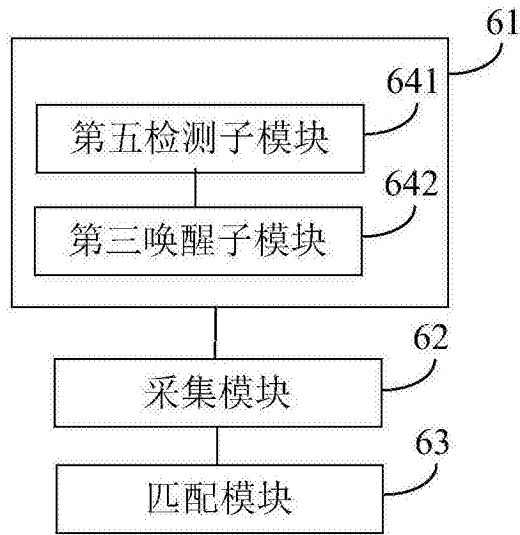


图6F

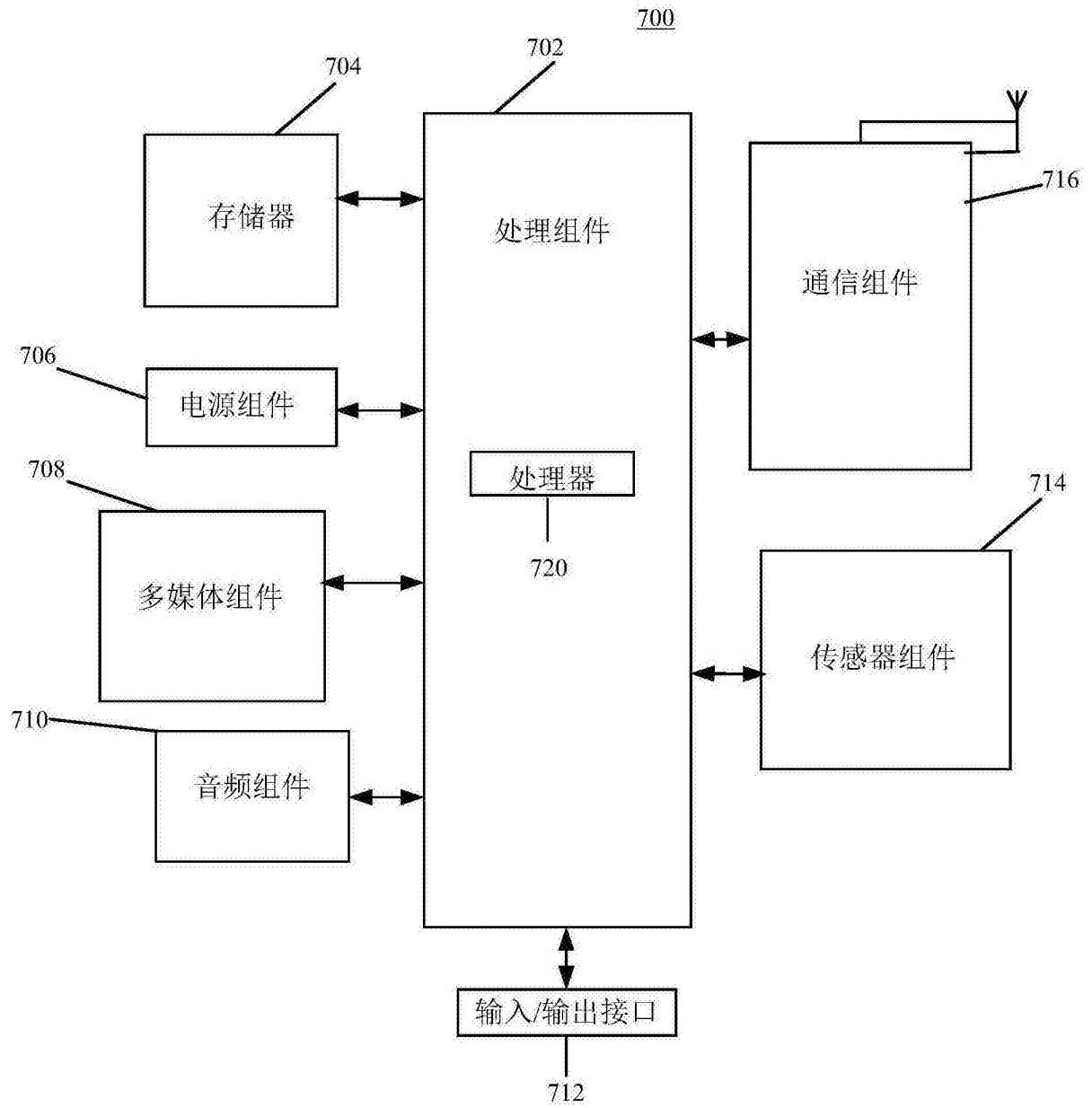


图7