



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104321786 B

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201380028214.3

(22)申请日 2013.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104321786 A

(43)申请公布日 2015.01.28

(30)优先权数据
61/666,595 2012.06.29 US
13/802,695 2013.03.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/047843 2013.06.26

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/004642 EN 2014.01.03

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 B·B·翰 C·A·马西尼亚克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038
代理人 边海梅

(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)

(56)对比文件
EP 1519326 A2,2005.03.30,
CN 101079087 A,2007.11.28,
EP 1302907 A1,2003.04.16,
EP 1533759 A1,2005.05.25,

审查员 姜玲玲

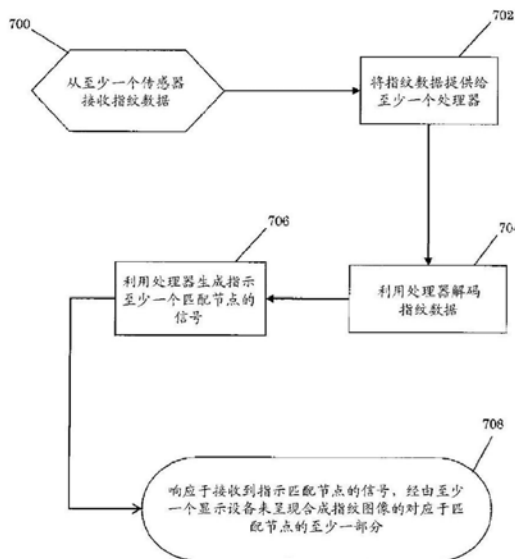
权利要求书4页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

使用合成指纹图像的注册和指纹感测系统

(57)摘要

本发明公开了一种指纹感测系统。该指纹感测系统包括：至少一个传感器；至少一个显示设备；至少一个应用处理器；以及至少一个安全区域处理器。一个或多个应用处理器从一个或多个传感器接收指纹数据并且将指纹数据提供给一个或多个安全区域处理器。该一个或多个安全区域处理器解码指纹数据并提供指示至少一个匹配节点的信号。响应于接收到指示一个或多个匹配节点的信号，一个或多个应用处理器经由至少一个显示设备来呈现合成指纹图像的对应于一个或多个匹配节点的至少一部分。



1. 一种指纹感测系统,包括:

至少一个传感器;

至少一个显示设备;

至少一个应用处理器;以及

至少一个安全处理器;

其中,在指纹注册过程期间:

所述至少一个应用处理器从所述至少一个传感器接收指纹的一个或多个捕获的节点并且将所述指纹的所述一个或多个捕获的节点提供给所述至少一个安全处理器;

所述至少一个应用处理器经由所述至少一个显示设备来呈现合成指纹图像,其中所述合成指纹图像的第一部分与所述合成指纹图像剩余部分不同地显示,其中所述合成指纹图像包括所述合成指纹图像的第二部分;

所述至少一个安全处理器确定所述一个或多个捕获的节点是否足以评估所述指纹以确定所述指纹是否与存储的指纹数据匹配;

响应于确定所述一个或多个捕获的节点不足以评估所述指纹,所述至少一个应用处理器从所述至少一个传感器接收所述指纹的一个或多个另外的捕获的节点并将所述指纹的所述一个或多个另外的捕获的节点提供给所述至少一个安全处理器;

所述至少一个应用处理器改变所述合成指纹图像的所述第二部分以与所述合成指纹图像的除了所述合成指纹图像的所述第一部分和所述合成指纹图像的所述第二部分之外的剩余部分不同地显示。

2. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中所述合成指纹图像的所述第一部分与所述合成指纹图像剩余部分不同地显示指示所述指纹的经由所述指纹数据已成功接收的至少一部分。

3. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中所述至少一个应用处理器通过改变下列中的至少一者来改变所述合成指纹图像的所述第二部分:

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种虚线图案;

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种颜色;

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种明暗度;或

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种厚度。

4. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中经由所述至少一个显示设备呈现的所述合成指纹图像的所述第一部分省略了所述合成指纹图像的与所述指纹的尚未成功接收的部分对应的部分。

5. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中经由所述至少一个显示设备呈现的所述合成指纹图像的所述第一部分以不同方式指示所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的部分以及所述合成指纹图像的与所述指纹的尚未成功接收的部分对应的部分。

6. 根据权利要求5所述的指纹感测系统,其中利用下列中的至少一者来呈现所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的部分:

与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种虚线图案;

与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种颜色;

与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种明暗度;或

与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种厚度。

7. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中当经由所述至少一个显示设备来呈现所述合成指纹图像时,所述至少一个应用处理器呈现至少一个指示符,所述至少一个指示符指定所述指纹的需要被接收的至少一部分。

8. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中经由所述至少一个显示设备呈现的所述合成指纹图像的所述第一部分不包括所述指纹数据。

9. 根据权利要求1所述的指纹感测系统,其中从所述至少一个传感器接收的所述指纹数据是加密的,并且所述至少一个安全处理器解密所述加密的指纹数据。

10. 一种指纹感测方法,包括:

在指纹注册过程期间,从至少一个传感器接收指纹的一个或多个捕获的节点;

将所述指纹的所述一个或多个捕获的节点提供给至少一个安全处理器;

利用所述至少一个安全处理器解码所述指纹的所述一个或多个捕获的节点;

由至少一个应用处理器经由至少一个显示设备来呈现合成指纹图像,其中所述合成指纹图像的第一部分与所述合成指纹图像的剩余部分不同地显示,其中所述合成指纹图像包括所述合成指纹图像的第二部分;

由所述至少一个安全处理器确定所述一个或多个捕获的节点是否足以评估所述指纹以确定所述指纹是否与存储的指纹数据匹配;

响应于确定所述一个或多个捕获的节点不足以评估所述指纹:

从所述至少一个传感器接收所述指纹的一个或多个另外的捕获的节点;

将所述指纹的所述一个或多个另外的捕获的节点提供给所述至少一个安全处理器;以

及

由所述至少一个应用处理器改变所述合成指纹图像的所述第二部分,以与所述合成指纹图像的除了所述合成指纹图像的所述第一部分和所述合成指纹图像的所述第二部分之外的剩余部分不同地显示。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中改变所述合成指纹图像的所述第二部分改变下列中的至少一者:

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种虚线图案;

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种颜色;

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种明暗度;或

所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一条线或所述合成指纹图像的所述第二部分的至少一个区域的至少一种厚度。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中经由所述至少一个显示设备来呈现合成指纹图像还包括:

以不同方式指示所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的部分以及所述合成指纹图像的与所述指纹的未成功接收的部分对应的部分。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中以不同方式指示所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的部分以及所述合成指纹图像的与所述指纹的未成功接收的部分对应的部分还包括下列中的至少一者:

利用与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种虚线图案来呈现所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的所述部分;

利用与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种颜色来呈现所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的所述部分;

利用与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种明暗度来呈现所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的所述部分;或

利用与所述合成指纹图像的对应于所述指纹的尚未成功接收的部分的所述部分不同的至少一种厚度来呈现所述合成指纹图像的与所述指纹的已成功接收的部分对应的所述部分。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中与所述合成指纹图像的剩余部分不同地显示的所述合成指纹图像的第一部分指示指纹的经由所述指纹数据已成功接收的至少一部分。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中与所述合成指纹图像的剩余部分不同地显示的所述合成指纹图像的第一部分省略了所述合成指纹图像的与所述指纹的尚未成功接收的部分对应的部分。

16. 根据权利要求10所述的方法,其中经由所述至少一个显示设备呈现的所述合成指纹图像的所述第一部分不包括所述指纹数据。

17. 根据权利要求10所述的方法,其中经由所述至少一个显示设备来呈现合成指纹图像还包括呈现至少一个指示符,所述至少一个指示符指定所述指纹的需要被接收的至少又一部分。

18. 一种指纹感测系统,包括:

传感器;

显示设备;

应用处理器,所述应用处理器被配置为提供合成指纹图像以供在所述显示设备上显示;以及

安全处理器;

其中所述应用处理器被配置为在指纹注册过程或者指纹测试过程期间从所述传感器接收指纹的一个或多个捕获的节点并将所述指纹的所述一个或多个捕获的节点提供给所述安全处理器；

其中所述应用处理器被配置为改变所述合成指纹图像的第一部分，以与所述合成指纹图像剩余部分不同地显示，其中所述合成指纹图像包括所述合成指纹图像的第二部分；

其中所述安全处理器被配置为确定所述一个或多个捕获的节点是否足以评估所述指纹以确定所述指纹是否与存储的指纹数据匹配；

其中所述应用处理器被配置为从所述传感器接收所述指纹的一个或多个另外的捕获的节点并将所述指纹的所述一个或多个另外的捕获的节点提供给所述安全处理器；并且

其中所述应用处理器被配置为改变所述合成指纹图像的所述第二部分，以与所述合成指纹图像的除了所述合成指纹图像的所述第一部分和所述合成指纹图像的所述第二部分之外的剩余部分不同地显示。

使用合成指纹图像的注册和指纹感测系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2012年6月29日提交的名称为“Enrollment Using Synthetic Fingerprint Image and Fingerprint Sensing Systems”的美国临时专利申请61/666,595的优先权,以及2013年3月13日提交的名称为“Enrollment Using Synthetic Fingerprint Image and Fingerprint Sensing Systems”的美国非临时专利申请13/802,695的优先权,这些专利申请中每一个的公开内容在此均以全文引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本文所述的实施例整体涉及指纹感测系统,并且描述了使用合成指纹图像注册的实例。

背景技术

[0004] 指纹感测技术已经被广泛使用并且经常用于提供对敏感电子设备和/或敏感数据的安全访问。一般来讲,电容式指纹感测器可以用于通过测量穿过多个电容式传感元件的电容来确定指纹图像。电容越高,相邻或上覆手指的表面离电容式传感元件越近。因此,与指纹谷相比,指纹脊向下面的电容式传感元件提供更高的电容。

[0005] 出于安全起见,可以将指纹感测器所生成的数据加密,并且使用安全处理器进行处理。与已知指纹图像匹配的指纹也可以由安全处理器来确定。这样,指纹数据可以保持安全并且不会未加密或不安全地暴露于非安全处理器。

[0006] 通常认为指纹图像由若干“节点”组成,其中每个节点表示指纹图像的一个区域。节点通常可以重叠,使得可以将节点拼合在一起以形成整个指纹图像。

[0007] 指纹感测器可能小于指纹,并且可能要求用户滚动、滑动或以其它方式移动他们的手指以便将手指的不同区域暴露于指纹感测器,从而使系统获得完整的指纹图像。

发明内容

[0008] 如本文所述,一个示例性实施例是一种指纹感测系统。该指纹感测系统包括:至少一个传感器;至少一个显示设备;至少一个应用处理器;以及至少一个安全区域处理器。应用处理器从传感器接收指纹数据并且将指纹数据提供给安全区域处理器。安全区域处理器解码指纹数据并提供指示至少一个匹配节点的信号。响应于接收到指示匹配节点的信号,应用处理器经由至少一个显示设备来呈现合成指纹图像的对应于匹配节点的至少一部分。

[0009] 如本文所述,另一个示例性实施例是一种指纹感测方法,该方法包括利用至少一个应用处理器从至少一个传感器接收指纹数据。利用应用处理器将指纹数据提供给至少一个安全区域处理器。安全区域处理器解码指纹数据并提供指示至少一个匹配节点的信号。响应于接收到指示匹配节点的信号,经由至少一个显示设备来呈现合成指纹图像的至少一部分,利用应用处理器使合成指纹图像的该部分与匹配节点相对应。

[0010] 如本文所述,另一个示例性实施例是一种指纹感测系统。该指纹感测系统包括:传

感器;显示设备;应用处理器;以及安全区域处理器。应用处理器被配置为提供合成指纹图像的至少一部分以供在显示设备上显示。应用处理器还被配置为从传感器接收指纹数据,并且将指纹数据提供给安全区域处理器。安全区域处理器被配置为解码指纹数据并提供指示匹配节点的信号。响应于接收到指示匹配节点的信号,应用处理器被配置为改变合成指纹图像的对应于匹配节点的一部分。

[0011] 虽然公开了多个实施例,但本领域的技术人员根据以下示出和描述本公开的例示性实施例的详细描述将容易理解本公开的其它实施例。如应当认识到,本公开能够在各个明显方面做出修改,所有修改都不脱离本公开的精神和范围。因此,附图和详细描述将被视为在实质上是例示性的而不是限制性的。

附图说明

[0012] 图1是根据本发明的实施例的指纹感测系统的示意图。

[0013] 图2是根据本发明的实施例的显示在显示设备上的合成指纹图像的示意图。

[0014] 图3是根据本发明的实施例的在注册过程的初始部分期间显示在显示设备上的合成指纹图像的示意图。

[0015] 图4A是根据本发明的实施例的在注册过程期间显示在显示设备上的合成指纹图像的示意图。

[0016] 图4B是示出用于使用指纹感测系统来向用户显示反馈的方法的流程图。

[0017] 图5是根据本发明的实施例的系统的示意图。

[0018] 图6是根据本发明的实施例布置的系统的一个实施例的框图。

[0019] 图7是示出如本文所述的指纹感测的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0020] 使用指纹感测技术来提供对敏感电子设备和/或敏感数据的安全访问越来越流行。本文所述的实施例可以被配置为与各种传感器一起操作,包括条状传感器或触击传感器、阵列传感器或其它二维传感器等。电容式指纹感测器是一种可用于确定指纹图像的技术。

[0021] 因为指纹感测器可能小于指纹,所以可能要求用户滚动、滑动或以其它方式移动他们的手指以便将手指的不同区域暴露于指纹感测器,从而使系统获得完整的指纹图像。然而,用户可能难以确定是否已将他们的足够量的手指暴露于指纹感测器。另外,用户可能不知道他们手指的某些部分未暴露于传感器(例如,相对于传感器错位或从未打算放置在传感器上)。因此,可能有用的是,使指纹感测器系统提供反馈机制,以用于通知用户他们手指的哪些部分已越过传感器(或在一些实例中,他们手指的哪些部分已经匹配到存储数据)。

[0022] 因此,本文所述的示例性实施例可以在注册过程或测试过程期间将指纹图像显示在显示设备上,以便向用户提供关于手指的需要呈现给传感器的部分的反馈。然而,出于安全考虑,可能不希望将用户的实际指纹图像显示在显示器上。因此,可能有用的是显示合成指纹而不是用户的实际指纹来进行这些操作。

[0023] 以下术语是示例性的,并且不旨在以任何方式进行限制。

[0024] 文本“电容式传感元件”及其变体通常是指可以感测任何种类的数据元(包括相对于各个位置感测到的信息)的一个或多个传感器。例如但非限制地,电容式传感元件可以感测关于指纹图像的相对较小区域的数据或其它信息。

[0025] 在阅读了本申请之后,本领域的技术人员将认识到,这些术语表述将适用于各种技术、方法、物理元件和系统(无论是当前已知的或未知的),包括本领域的技术人员在阅读本申请之后推断出或可推断出的这些应用的扩展。

[0026] 一般来讲,本文所述的实例包括指纹感测系统,这些指纹感测系统可有利于使用合成指纹图像进行注册。注册包括如下过程:通过该过程用户可以滚动、滑动或以其它方式在指纹感测器上移动他们的手指,以使得指纹感测系统可以获得对应于用户手指的指纹数据。在注册期间,指纹感测系统可以将对应于用户手指的指纹数据与已知的、已存储的指纹数据进行匹配以识别(例如验证)用户。

[0027] 用户可能难以确定是否已将他们的足够量的手指暴露于指纹感测器。例如,用户可能不知道他们手指的某些部分未暴露于传感器(例如,与传感器错位或从未打算放置在传感器上)。因此,本发明的实例可以提供一种反馈机制,以用于通知用户他们手指的哪些部分已越过传感器(或在一些实例中,他们手指的哪些部分已经匹配到存储数据)。

[0028] 在一些实例中,指纹图像显示在用户可见的显示屏上,以便通知用户他们手指的哪些部分不再需要越过传感器来完成注册。如以下将进一步描述的,可以将所显示的指纹的部分填充或以其它方式改变,从而反映出不再需要的部分。然而,可能不希望显示由指纹感测器收集的实际指纹数据的图像,因为这样做可能会危及到指纹数据的安全性(例如,如果可捕获所显示的指纹数据的恶意屏幕捕获软件正在设备上运行的话)。因此,以下描述的实例可以提供待显示的合成指纹图像,并且通过在注册过程期间改变合成指纹图像的部分来向用户提供反馈。合成指纹图像可以是静态的预先确定的图像,或在一些实例中,合成指纹图像可以利用从指纹感测器实际接收到的指纹信息生成,或可以利用其它因素(例如,一天中的时间)生成。

[0029] 图1是根据本发明的实施例的指纹感测系统100的示意图。指纹感测系统100包括传感器105、处理平台110和显示设备112。在其它实施例中,指纹感测系统100可以包括其它部件,包括用户接口元件。

[0030] 传感器105可以包括任何类型的指纹感测器,诸如可以生成对应于指纹的脊和谷的信号的电容传感器或电容式传感元件。传感器105可以包括可对放置在有效区域115上的脊和谷作出响应的有效区域115。传感器105可以在用户接口元件诸如按钮117下方或与其相邻。在一些实施例中,传感器105的有效区域115可能小于整个指纹。因此,如以上所述,可能要求用户来回移动手指以便将整个指纹暴露于有效区域115。

[0031] 处理平台110可以包括任意数量的处理单元,每个处理单元均可以通过处理器和足以存储可执行指令的计算机可读介质来实施,这些可执行指令在由处理单元执行时可以使处理单元执行本文所述的功能。在不同的实施例中,处理平台110的实际硬件和软件配置可能会有所不同。处理平台110包括应用处理器(AP) 120和安全区域处理器(SEP) 122。应用处理器120可以利用一个或多个合适的处理器来实施,并且安全区域处理器122也可以利用一个或多个处理器来实施,其中后者这些处理器不同于用来实施应用处理器120的那些处理器。在一些实例中,应用处理器120可以利用设备的中央处理单元(CPU)来实施,而安全

区域处理器122可以是单独的处理器。

[0032] 安全区域处理器122通常用于操纵安全数据(例如,用于解密来自传感器105的加密指纹数据以及将解密数据与模板库124中所存储的指纹模板数据相匹配)。模板库124可以存储在与安全区域处理器122通信的任何计算机可读存储介质(例如存储器)上,并且可以利用一个或多个不同的计算机可读存储介质来实施模板库124。安全区域处理器122可能有权访问可用于解密从传感器105接收到的数据的密匙或其它安全参数。例如,安全区域处理器122和传感器105可以共享出厂配置密匙,以使得安全区域处理器122能够解密从传感器105接收到的数据。应用处理器120可能无权访问密匙或其它安全参数,并且可能无法解密从传感器105接收到的数据。这样,可以阻止应用处理器120访问来自指纹感测器105的解密数据,这可以提高指纹数据的安全性,例如,使得可能正在应用处理器120上运行的其它应用程序无权访问或具有较小权限访问解密的指纹数据。

[0033] 本发明的实施例可以在注册过程期间将指纹图像显示在显示设备(诸如显示设备112)上,以便向用户提供关于手指的需要呈现给传感器105的部分的反馈。然而,出于安全考虑,可能不希望将用户的实际指纹图像显示在显示器上。因此,应用处理器120可以包括合成指纹生成器130。合成指纹生成器130可以例如通过存储用于生成合成指纹的可执行指令的一个计算机可读存储介质或多个此类计算机可读存储介质(例如一个或多个存储器)来实施。应用处理器120可以执行用于生成合成指纹的指令,并且使得合成指纹显示在显示设备112上。

[0034] 合成指纹生成器130可以通过多种方式生成合成指纹图像。合成指纹通常为类似于指纹的图像,但该图像不是用户的实际指纹的复制品。在一些实例中,合成指纹图像可以选自存储的合成指纹图像库,该存储的合成指纹图像库可以存储在应用处理器120可访问的计算机可读存储介质(例如存储器)上。在一些实例中,合成指纹生成器130可以生成或选择合成指纹图像,该合成指纹图像的特征是基于注册过程的某个方面(包括但不限于,一天中的时间、设备类型、设备ID、首先捕获的指纹节点或它们的组合)确定的。

[0035] 在操作期间,用户可以将他们的整个手指或手指的一部分放置在传感器105上方。传感器105可以向处理平台110提供加密的指纹数据。应用处理器120可以接收加密的指纹数据,但是,应用处理器120可能无法解密该指纹数据。应用处理器120可以将加密的指纹数据提供给安全区域处理器122。此外,响应于注册过程的启动,应用处理器120可以在显示设备112上提供合成指纹图像。如上所述,合成指纹图像可以从存储的图像提供,或者可以响应于注册过程的一方面而生成。

[0036] 因此,安全区域处理器122可以接收加密的指纹数据,解密该指纹数据,并且在模板库124中搜索匹配。一般来讲,可以将手指节点的指纹数据匹配到模板库124中所存储的指纹数据。例如,传感器105可以不立即提供表示整个指纹图像的数据,但是可以提供表示节点(例如指纹的一部分)的指纹数据。安全区域处理器122可将节点与存储在模板库124中的数据进行匹配,以找到匹配。安全区域处理器122可以向应用处理器120提供指示匹配或缺少匹配的信号。安全区域处理器122可以进一步向应用处理器120提供指纹的哪个节点匹配的指示。

[0037] 应用处理器可以将整个或部分合成指纹图像显示在显示设备112上。当安全区域处理器接收和匹配指纹节点时,应用处理器可以使显示在显示设备112上的合成指纹图像

的对应部分发生变化,从而向用户提供指纹的哪些部分已由安全区域处理器122成功接收并且(在一些实例中)匹配的反馈。应用处理器120可以通过执行所存储的用于注册反馈的可执行指令来提供这种反馈,这些可执行指令可以存储在应用处理器120可访问的计算机可读存储介质(例如存储器)中。

[0038] 图2是根据本发明的实施例的显示在显示设备上的合成指纹图像的示意图。显示设备200可以利用图1的显示设备112来实施。合成指纹图像205可以是可在注册期间显示的指纹的示意图,但如上所述该示意图可能不是正在注册的指纹的准确表示。在图2中利用虚线示意性地示出指纹的不同节点。网格210描绘可以表示指纹的16个节点的区域,例如节点215接近指纹的中心。为了便于说明,在图2中将节点示出为彼此相邻,但在本发明的一些实施例中,节点可以重叠,以允许将节点拼合在一起来形成完整的指纹图像。网格210或其它节点标线本身可以显示或不显示在显示设备200上。

[0039] 图3是根据本发明的实施例的在注册过程的初始部分期间显示在显示设备上的合成指纹图像的示意图。在本发明的实施例中,可以在显示设备200上显示示出用户应当尝试首先或其次向传感器呈现哪个指纹节点的指示符。图3的显示设备200可以例如通过图1的显示设备112来实施。如图1中所述的应用处理器可以根据存储在应用处理器可访问的介质中的用于显示所述指示的计算机可执行指令来显示指示。指示符305可以是框,如图3中所示,并且可以暗色的、着色的、画出轮廓的、或以其它方式不同于周围图像。在一些实例中,指示符305可以不具有轮廓,但合成指纹图像205的对应于待指示的节点的部分可以替代地以不同颜色、虚线、厚度或其它不同于剩余的合成指纹图像205的方式来显示。

[0040] 图4A是根据本发明的实施例的在注册过程期间显示在显示设备上的合成指纹图像的示意图。在本发明的实施例中,显示在显示设备200的合成指纹图像的部分在注册过程期间可以改变,以向用户指示这些部分已由设备捕获(例如,匹配)。图4A的显示设备200可以例如通过图1的显示设备112来实施。如图1中所述的应用处理器可以根据存储在应用处理器可访问的介质中的用于改变合成指纹图像的部分的计算机可执行指令来改变合成指纹图像的部分。合成指纹图像的部分可以例如通过改变组成合成指纹图像和/或合成指纹图像区域(包括背景)的线条的虚线图案、颜色、明暗度、厚度等而改变。在图4A的实例中,合成指纹图像205以虚线示出。当用户注册手指时,成功捕获的手指的部分(例如节点)可以用实线显示,例如图4A中所示的节点405已经被成功捕获并且用实线示出。通过在注册期间改变合成指纹图像的部分,用户可以接收关于指纹的哪些部分仍然需要呈现给传感器(诸如图1的传感器105)的反馈。

[0041] 在操作期间,重新参照图1,应用处理器120可以使显示设备112显示合成指纹图像。应用处理器120可以根据所存储的可执行指令进一步使显示设备112显示用于指纹注册的初始节点的指示。在注册期间,应用处理器120可以从传感器105接收指纹数据并将其传递给安全区域处理器122。安全区域处理器122可以解码指纹数据并将指纹数据与模板库124中所存储的数据相匹配。安全区域处理器122可以向应用处理器120提供指示指纹的匹配节点的信号。应用处理器可以相应地使显示在显示设备112上的合成指纹图像改变,以指示特定节点的匹配已发生。

[0042] 现将更详细地讨论用于使用指纹感测系统的例示性方法。图4B是示出用于感测指纹数据和向用户提供反馈的方法的流程图。方法400可以开始于操作402,并且传感器105可

以捕获对应于用户的一个或多个指纹的数据。换句话说讲,传感器105可以捕获与用户手指的一个或多个特征(该特征的实例包括谷和脊)对应的数据。

[0043] 一旦已捕获初始指纹数据,方法400就可以进行到操作404。在操作404中,显示设备112可以向用户显示反馈。反馈可以包括合成指纹图像、文本等。反馈可以对应于在操作402中接收到的数据。例如,反馈可以向用户指示由传感器105捕获的手指的部分,可以提供由传感器105感测到的手指表面的百分比等。

[0044] 在操作404之后,方法400可以进行到操作406。在操作406中,处理器122可以确定是否需要另外的数据。例如,处理器可以确定传感器105是否捕获到足够数量的节点以便评估指纹数据,从而确定是否存在匹配。节点的数量可以取决于手指的尺寸、初始捕获的数据的准确度或敏感度、所需的匹配准确度等。

[0045] 在操作406中,如果需要另外的数据,那么方法400可以进行到操作408。在操作408中,传感器105可以被配置为捕获另外的指纹数据。作为一个例子,显示设备112可以向用户提供输出,所述输出请求用户(他或她)向传感器105提供另外的输入。又如,传感器105可以自动扫描传感表面或区域以感测指纹(假设用户的手指可能尚未移开)。

[0046] 一旦感测到另外的数据,方法400就可以进行到操作410。在操作410中,显示设备112可以显示对应于另外的数据的反馈。操作410可以基本上类似于操作404,但可以基于所收集的另外的数据来改变合成图像或其它输出数据。例如,可以将合成指纹的一个或多个节点着色、增厚、加亮等,以向用户指示这些另外的节点已由传感器105捕获。在操作410之后,方法400可以进行到操作412。

[0047] 如果在操作406中不需要另外的数据,那么方法400可以进行到操作412。在操作412中,处理器122可以确定所感测的指纹数据是否匹配对应于指纹的存储数据。例如,可以将所感测的数据与多个指纹模板进行比较。如果在操作412中,处理器确定所感测的指纹是匹配的,那么方法400可以进行到操作414。在操作414中,显示设备112可以向用户提供指示指纹匹配的反馈。例如,可以将合成指纹着色或填充、加亮等。

[0048] 如果在操作412中,所感测的指纹数据不对应于存储指纹,那么方法400可以进行到操作416。在操作416中,处理器可以确定是否需要另外的数据。例如,由于数据不足或不准确,处理器可能已确定指纹为非匹配的。在这种情况下,方法400可以返回到操作408并且传感器可以捕获另外的指纹数据。然而,如果在操作416中处理器确定不需要另外的数据,那么方法400可以进行到操作418。例如,处理器可以具有足够的数据来分析指纹数据并且可以确定该数据不匹配任何存储指纹。在这些情况下,在操作418期间,显示设备112可以提供与指纹数据的失配或不匹配状态对应的反馈。在操作414或操作418之后,方法400可以进行到结束状态420。

[0049] 图5是根据本发明的实施例的系统的示意图。所述实施例可以包括触摸I/O设备1001,该触摸I/O设备可经由有线或无线通信信道1002来接收用于与计算系统1003进行交互的触摸输入。在一些实施例中,触摸I/O设备1001可以包括例如图1的传感器105和图1的显示设备112。在一些实施例中,触摸I/O设备1001可以包括图1的传感器105,但显示设备112可能是单独的。在一些实施例中,计算系统1003可以包括例如图1的平台110。再次参照图5,触摸I/O设备1001可以用于代替或结合其它输入设备(诸如键盘、鼠标等)来向计算系统1003提供用户输入。一个或多个触摸I/O设备1001可以用于向计算系统1003提供用户输

入。触摸I/O设备1001可以是计算系统1003的整体部分(例如,膝上型计算机上的触摸屏)或可以与计算系统1003分开。

[0050] 触摸I/O设备1001可以包括触敏面板,该触敏面板为完全或部分透明的、半透明的、非透明的、不透明的或它们的任何组合。触摸I/O设备1001可以具体化为触摸屏、触摸板、起触摸板作用的触摸屏(例如,代替膝上型计算机的触摸板的触摸屏)、与任何其它输入设备组合或结合的触摸屏或触摸板(例如,设置在键盘上的触摸屏或触摸板)或具有用于接收触摸输入的触敏表面的任何多维对象。

[0051] 在一个实例中,具体化为触摸屏的触摸I/O设备1001可以包括部分地或完全地定位在显示器的至少一部分上方的透明和/或半透明的触敏面板。根据该实施例,触摸I/O设备1001用于显示从计算系统1003(和/或另一来源)传输的图形数据并且还用于接收用户输入。在其它实施例中,触摸I/O设备1001可以具体化为集成触摸屏,其中触敏部件/设备与显示部件/设备是一体的。在另外一些实施例中,触摸屏可以用作补充的或另外的显示屏,以用于显示补充图形数据或与主显示器相同的图形数据并且用于接收触摸输入。

[0052] 触摸I/O设备1001可以被配置为基于电容、电阻、光学、声学、电感、机械、化学测量或可相对于在设备1001附近的一个或多个触摸或接近触摸的发生进行测量的任何现象来检测设备1001上的一个或多个触摸或接近触摸的位置。可以使用软件、硬件、固件或它们的任何组合来处理所检测到的触摸的测量,以便识别和追踪一个或多个手势。手势可以对应于触摸I/O设备1001上的静止的或非静止的、单个或多个触摸或接近触摸。可以通过基本上同时、连续或依次地以特定方式在触摸I/O设备1001上移动一个或多个手指或其它物体来执行手势,如轻击、按压、摇动、摩擦、扭转、改变取向、用不同的压力按压等。手势可通过但不限于以下动作来表征:在手指之间或用任何一个或多个其他手指进行的紧缩、滑动、轻扫、旋转、弯曲、拖拽或轻击动作。一个或多个用户可以用一只或多只手或它们的任何组合执行单个手势。

[0053] 计算系统1003可利用图形数据来驱动显示器,以显示图形用户界面(GUI)。GUI可以被配置为经由触摸I/O设备1001来接收触摸输入。具体化为触摸屏的触摸I/O设备1001可以显示GUI。另选地,可以在与触摸I/O设备1001分开的显示器上显示GUI。GUI可以包括在界面内的特定位置处显示的图形元件。图形元件可以包括但不限于所显示的各种虚拟输入设备,包括虚拟滚轮、虚拟键盘、虚拟旋钮、虚拟按钮,任何虚拟UI等。用户可以在触摸I/O设备1001上的可能与GUI的图形元件相关联的一个或多个特定位置处执行手势。在其它实施例中,用户可以在与GUI的图形元件的位置无关的一个或多个位置处执行手势。在触摸I/O设备1001上执行的手势可以直接或间接地操纵、控制、修改、移动、致动、启动或大体上影响GUI内的图形元件,诸如光标、图标、媒体文件、列表、文本、所有或部分图像等。例如,就触摸屏而言,用户可以通过在触摸屏上的图形元件上方执行手势来与图形元件直接进行交互。另选地,触摸板通常提供间接交互。手势还可以影响未显示的GUI元件(例如,使用户界面显现)或可以影响计算系统1003内的其它动作(例如,影响GUI的状态或模式、应用程序或操作系统)。可以与或不与显示光标结合来在触摸I/O设备1001上执行手势。例如,就在触摸板上执行手势而言,光标(或指针)可以显示在显示屏或触摸屏上,并且可以经由触摸板上的触摸输入来控制光标以便与显示屏上的图形对象进行交互。在直接在触摸屏上执行手势的其它实施例中,不管触摸屏上显示或不显示光标或指针,用户都可以与触摸屏上的对象

直接进行交互。

[0054] 响应于或基于触摸I/O设备1001上的触摸或接近触摸,可以经由通信信道1002向用户提供反馈。反馈可以通过光学、机械、电气、嗅觉、声学等或它们的任何组合方式、并且以可变或不可变方式传输。

[0055] 现在注意系统架构的实施例,该系统架构可以包含在任何便携式或非便携式设备内,包括但不限于通信设备(例如移动电话、智能电话)、多媒体设备(例如MP3播放器、TV、收音机)、便携式或手持计算机(例如平板电脑、上网本、膝上型计算机)、台式计算机、一体式台式机、外围设备、或适于包含系统架构2000的任何其它系统或设备,包括两个或更多个这些类型的设备的组合。图6是根据本发明的实施例布置的系统的一个实施例的框图。系统2000通常包括一个或多个计算机可读介质2001、处理系统2004、输入/输出(I/O)子系统2006、射频(RF)电路2008和音频电路2010。这些部件可以通过一条或多条通信总线或信号线2003耦接。每条此类总线或信号线都可以表示为2003-X的形式,其中X是唯一编号。总线或信号线可以在各部件之间承载适当类型的数据;每条总线或信号线可以不同于其它总线/信号线,但可以执行大体类似的操作。在一些实施例中,图6的系统可以表示图1的系统100的更详细实例。例如,图1的传感器105可以包括在图6的触摸I/O设备2012或指纹感测器2042中,图1的平台110可以使用图6的处理系统2004来实施,并且显示设备可以包括在图6的触摸I/O设备2012和/或其它I/O设备2014中。

[0056] 应当理解,图6中所示的架构仅为系统2000的一种示例性架构,并且系统2000可以具有比图示更多或更少的部件、或不同的部件配置。图6中所示的各种部件可以在硬件、软件、固件或它们的任何组合(包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路)中实施。

[0057] RF电路2008用于通过无线链路或网络向一个或多个其它设备发送和接收信息,并且包括用于执行该功能的众所周知的电路。RF电路2008和音频电路2010经由外围设备接口2016耦接到处理系统2004。接口2016包括用于建立和维护外围设备与处理系统2004之间的通信的各种已知部件。音频电路2010耦接到音频扬声器2050和麦克风2052,并且包括用于处理从接口2016接收到的语音信号以使得用户能够与其他用户实时通信的已知电路。在一些实施例中,音频电路2010包括耳机接口(未示出)。

[0058] 外围设备接口2016将系统的输入外围设备和输出外围设备耦接到处理器2018和计算机可读介质2001。一个或多个处理器2018经由控制器2020与一个或多个计算机可读介质2001进行通信。计算机可读介质2001可以是能够存储代码和/或数据以供一个或多个处理器2018使用的任何设备或介质。介质2001可以包括存储器分级结构,该存储器分级结构包括但不限于高速缓存、主存储器和辅助存储器。存储器分级结构可以使用RAM(例如SRAM、DRAM、DDRAM)、ROM、闪存、磁性和/或光学存储设备(诸如磁盘驱动器、磁带、CD(光盘)和DVD(数字视频光盘))的任何组合来实现。介质2001还可以包括用于承载指示计算机指令或数据的信息承载信号的传输介质(具有或不具有在其上调制信号的载波)。例如,传输介质可以包括通信网络,包括但不限于互联网(也被称为万维网)、内联网、局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、存储区域网络(SAN)、城域网(MAN)等。

[0059] 一个或多个处理器2018运行存储在介质2001中的各种软件部件以执行系统2000的各种功能。在一些实施例中,软件部件包括操作系统2022、通信模块(或指令集)2024、触摸处理模块(或指令集)2026、图形模块(或指令集)2028、一个或多个应用程序(或指令集)

2030以及指纹感测模块(或指令集)2038,一个或多个应用程序(或指令集)2030可以包括用于合成指纹生成的指令、用于关于初始指纹节点指示的反馈的指令、以及用于关于已注册节点的反馈的指令,如以上参照图1至图4所述。这些模块和以上提及的应用程序中的每一个对应于用于执行上述一种或多种功能以及在本申请中所述方法(例如,本文中所描述的计算机实现的方法和其它信息处理方法)的指令集。这些模块(例如指令集)不必实施为单独的软件程序、过程或模块,并且因此在各种实施例,这些模块的各种子集可以组合或以其它方式重新布置。在一些实施例中,介质2001可以存储以上所识别的模块和数据结构的子集。此外,介质2001可以存储上面未描述的另外的模块和数据结构。

[0060] 操作系统2022包括用于控制和管理一般系统任务(例如,存储器管理、存储设备控制、电源管理等)的各种程序、指令集、软件部件和/或驱动器,并且有利于各种硬件部件与软件部件之间的通信。

[0061] 通信模块2024有利于通过一个或多个外部端口2036或经由RF电路2008与其它设备进行通信,并且包括各种软件部件以用于处理从RF电路2008和/或外部端口2036所接收的数据。

[0062] 图形模块2028包括各种已知的软件部件以用于在显示表面上渲染、以动画方式呈现和显示图形对象。在触摸I/O设备2012为触敏显示器(例如触摸屏)的实施例中,图形模块2028包括用于在触敏显示器上渲染、显示和以动画方式呈现对象的部件。

[0063] 一个或多个应用程序2030可以包括安装在系统2000上的任何应用程序,包括但不限于浏览器、地址簿、联系人列表、电子邮件、即时消息、文字处理、键盘仿真、桌面小程序、支持JAVA的应用程序、加密、数字权限管理、语音识别、语音复制、位置确定能力(诸如由全球定位系统(GPS)提供的位置确定能力)、音乐播放器等。应用程序2030还可以包括用于执行以上参照图1至图4所述的功能的应用程序,这些功能包括合成指纹选择和/或用于初始注册节点的显示、反馈、以及用于指示所捕获节点的反馈。

[0064] 触摸处理模块2026包括各种软件部件以用于执行与触摸I/O设备2012相关联的各种任务,包括但不限于接收和处理经由触摸I/O设备控制器2032从I/O设备2012接收的触摸输入。

[0065] 系统2000可以进一步包括用于执行如本文结合图1至图4所述的方法/功能的指纹感测模块2038。指纹感测模块2038可以至少用于执行与指纹感测器相关联的各种任务,诸如接收和处理指纹感测器输入。指纹感测模块2038还可以控制指纹感测器2042的某些操作方面,诸如其指纹数据的捕获和/或指纹数据到处理器2018和/或安全处理器2040的传输。模块2038还可以与触摸I/O设备2012、图形模块2028或其它图形显示器进行交互。模块2038可以具体化为硬件、软件、固件或它们的任何组合。尽管将模块2038示出为驻留在介质2001内,但模块2038的全部或部分可以包含在系统2000内的其它部件内或可以完全具体化为系统2000内的单独部件。

[0066] I/O子系统2006耦接到触摸I/O设备2012和一个或多个其它I/O设备2014以便控制或执行各种功能。触摸I/O设备2012经由触摸I/O设备控制器2032与处理系统2004进行通信,触摸I/O设备控制器包括用于处理用户触摸输入的各种部件(例如,扫描硬件)。一个或多个其它输入控制器2034从其它I/O设备2014接收电信号或将电信号发送到其它I/O设备。其它I/O设备2014可以包括物理按钮、拨号盘、滑动开关、操作杆、键盘、触摸板、另外的显示

屏或它们的任何组合。

[0067] 如果具体化为触摸屏,那么触摸I/O设备2012在GUI中向用户显示视觉输出。视觉输出可以包括文本、图形、视频和它们的任何组合。视觉输出中的一些或全部可以对应于用户界面对象。触摸I/O设备2012形成接受来自用户的触摸输入的触敏表面。触摸I/O设备2012和触摸屏控制器2032(连同介质2001中的任何相关联模块和/或指令集)检测并追踪触摸I/O设备2012上的触摸或接近触摸(以及任何触摸移动或触摸释放),并且将所检测的触摸输入转换成与图形对象诸如一个或多个用户界面对象的交互作用。在设备2012具体化为触摸屏的情况下,用户可以与显示在触摸屏上的图形对象直接进行交互。另选地,在设备2012具体化为触摸设备而不是触摸屏(例如触摸板)的情况下,用户可以间接地与显示在具体化为I/O设备2014的单独显示屏上的图形对象进行交互。

[0068] 触摸I/O设备2012可以类似于以下美国专利中所述的多触敏表面:6,323,846(Westerman等人)、6,570,557(Westerman等人)和/或6,677,932(Westerman)和/或美国专利申请2002/0015024A1,这些专利申请中的每一个在此均以全文引用方式并入本文以用于任何目的。

[0069] 在触摸I/O设备2012为触摸屏的实施例中,触摸屏可以使用LCD(液晶显示器)技术、LPD(发光聚合物显示器)技术、OLED(有机LED)或OEL(有机电致发光),尽管在其它实施例中可以使用其它显示技术。

[0070] 触摸I/O设备2012可以基于用户的触摸输入以及正在显示内容和/或计算系统的一种或多种状态来提供反馈。反馈可以通过光学(例如光信号或显示的图像)、机械(例如触觉反馈、触摸反馈、力反馈等)、电气(例如电刺激)、嗅觉、声学(例如嘟嘟声等)等或它们的任何组合方式并且以可变或不可变的方式传输。

[0071] 系统2000还包括用于为各种硬件部件供电的电源系统2044,并且可包括电源管理系统、一个或多个电源、再充电系统、电源故障检测电路、功率转换器或逆变器、电源状态指示器以及与便携式设备中电力的生成、管理和分配相关联的任何其它部件。

[0072] 在一些实施例中,外围设备接口2016、一个或多个处理器2018和存储器控制器2020可以在单个芯片诸如处理系统2004上实施。在其他一些实施例中,它们可以在单独芯片上实施。

[0073] 除上述之外,系统2000可以包括经由指纹I/O控制器2044与指纹感测器2042进行通信的安全处理器2040。现将描述此类各种元件的操作。

[0074] 指纹感测器2042可操作来以电容方式捕获一系列图像或节点。当合在一起时,这些节点可以形成指纹。节点的全集在本文中可以被称为“网格”。

[0075] 网格中的每个节点可以由指纹感测器2042单独捕获,该指纹感测器可以是阵列传感器。一般来讲,表示指纹的相邻部分的节点图像之间存在一些重叠。这种重叠可有助于从节点拼合指纹,因为可以采用各种图像识别技术来使用重叠以正确地识别和/或对齐网格中的相邻节点。

[0076] 可以通过指纹I/O控制器2044将所感测的指纹数据传输到处理器2018和/或安全处理器2040。在一些实施例中,将数据直接从指纹I/O控制器2044中继到安全处理器2040。一般来讲,在将指纹数据传输到任一处理器之前,通过指纹感测器2042、指纹I/O控制器2044或其它元件中的任一者来将指纹数据加密、模糊化或以其它方式防止未授权的设备或

元件访问。安全处理器2040可以解密数据以重建节点。

[0077] 可以将指纹数据作为节点或作为网格存储在计算机可读介质2001中并且在必要时进行访问。在一些实施例中,仅安全处理器2040可以访问所存储的指纹数据,而在其它实施例中,安全处理器或处理器2018都可以访问此类数据。

[0078] 图7示出如本文所述的示例性指纹感测方法。该方法开始于从至少一个传感器接收指纹数据,即步骤700。以上详细描述了可用于接收指纹数据的示例性方法。这些示例性方法可包括利用至少一个应用处理器。

[0079] 将所接收的指纹数据提供给至少一个处理器,即步骤702。如以上详细描述,处理器可以包括至少一个安全区域处理器。处理器解码指纹数据,即步骤704,并且提供指示至少一个匹配节点的信号,即步骤706。以上详细描述了处理器执行这些操作的各种示例性过程。

[0080] 响应于接收到指示匹配节点的信号,经由至少一个显示设备来呈现合成指纹图像的至少一部分,即步骤708。所呈现的合成指纹图像的部分对应于匹配节点,如可以利用至少一个应用处理器所确定的那样。以上描述了应用处理器执行该步骤的操作的实例。

[0081] 尽管本文已相对于特定配置和操作序列描述了多个实施例,但是应当理解,替代实施例可以添加、省略或改变元件、操作等。因此,本文所公开的实施例旨在为示例而非限制。

100

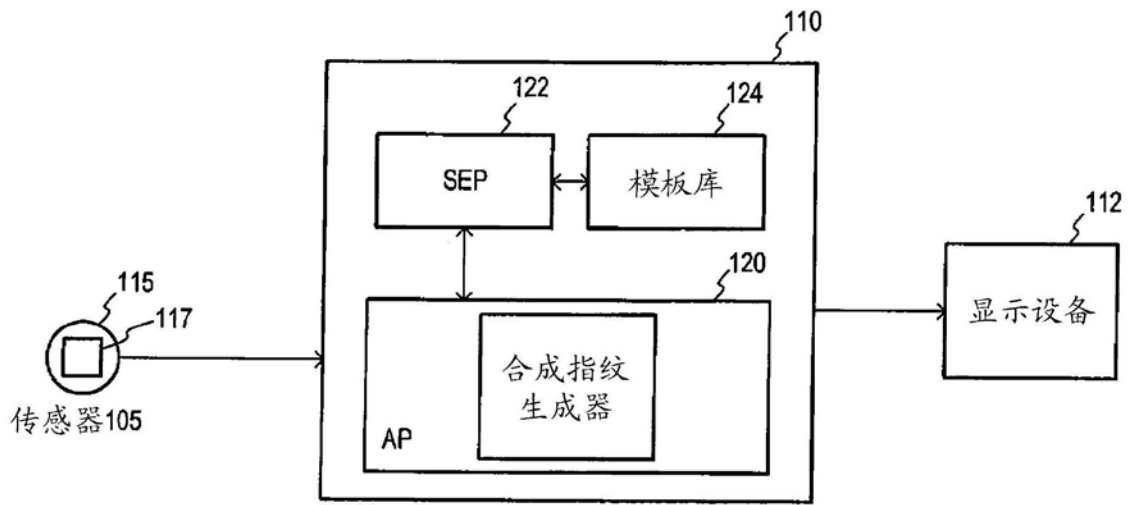


图1

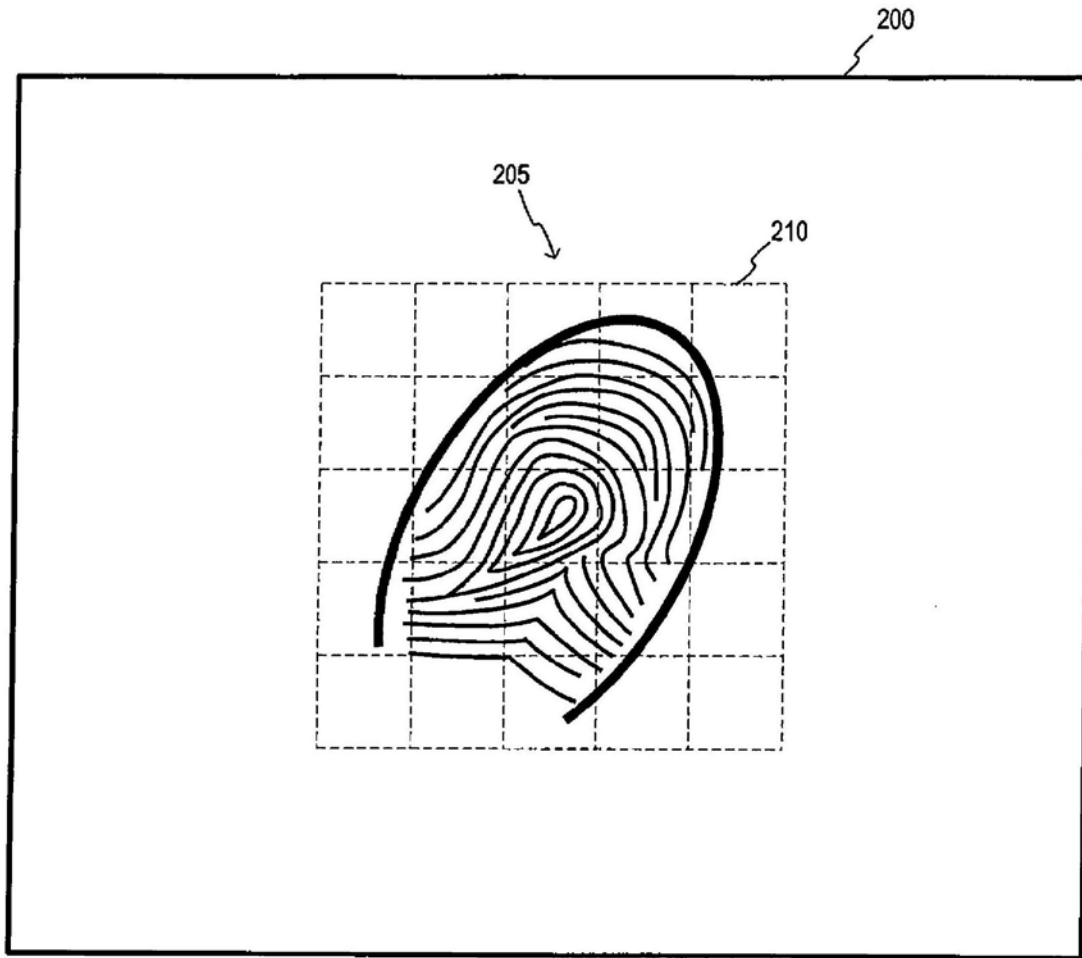


图2

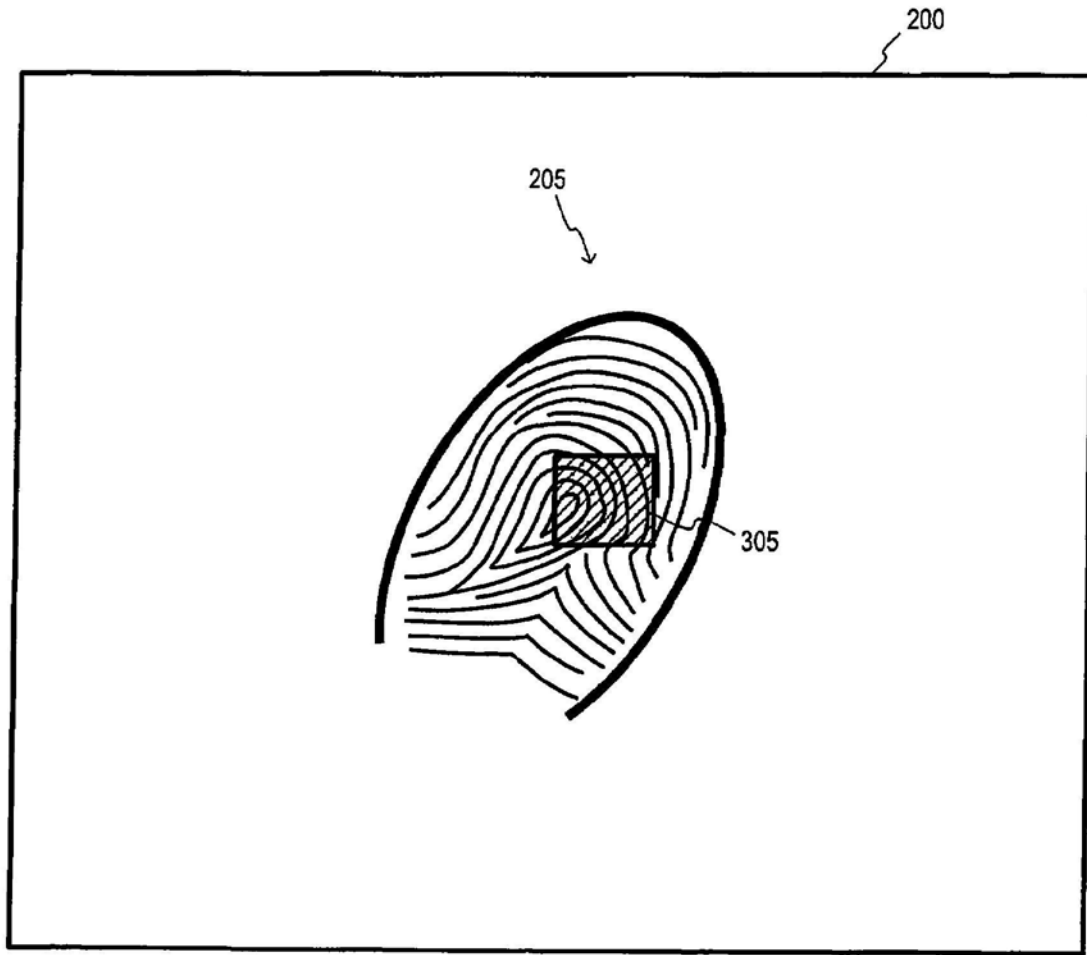


图3



图4A

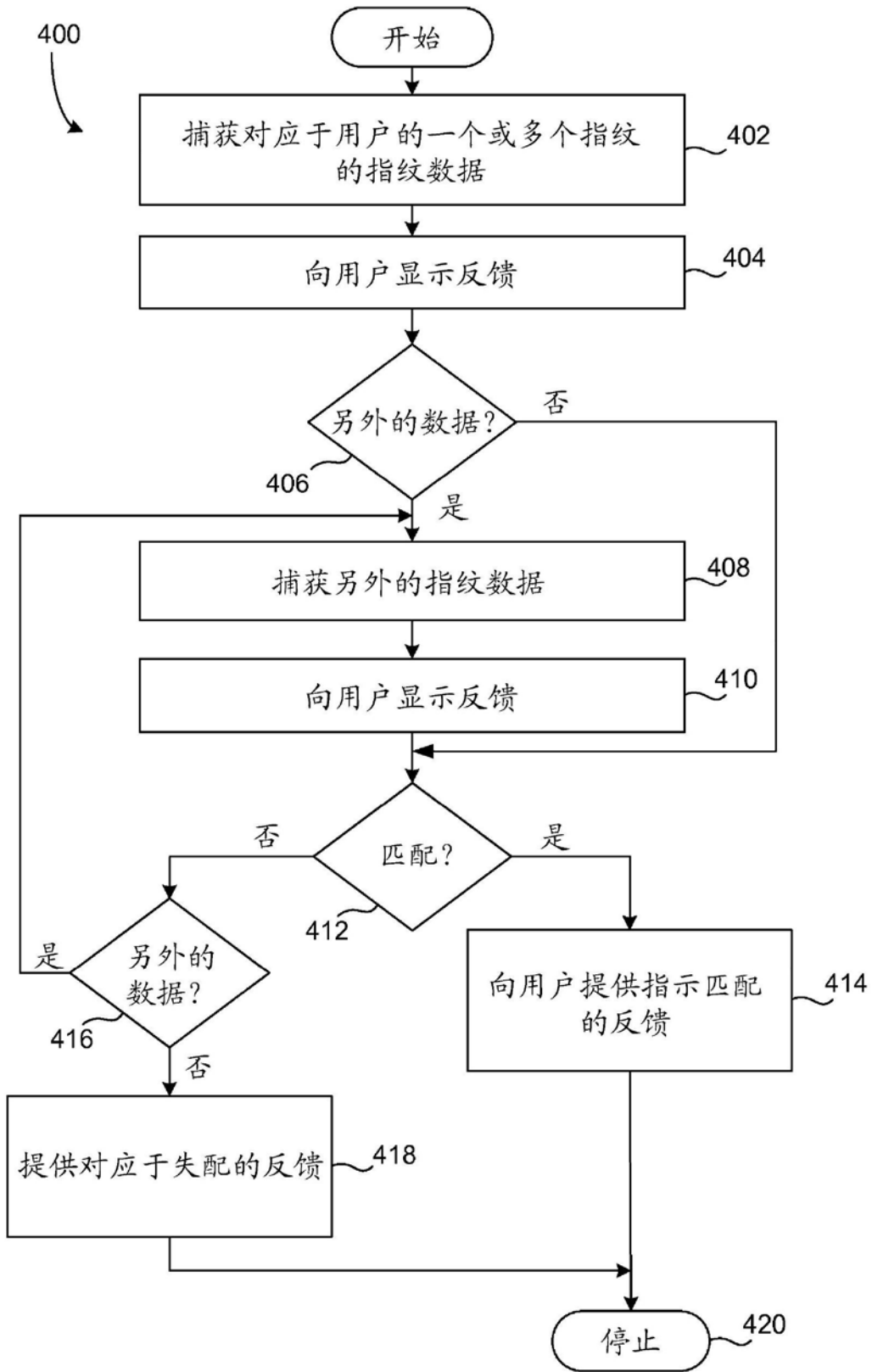


图4B

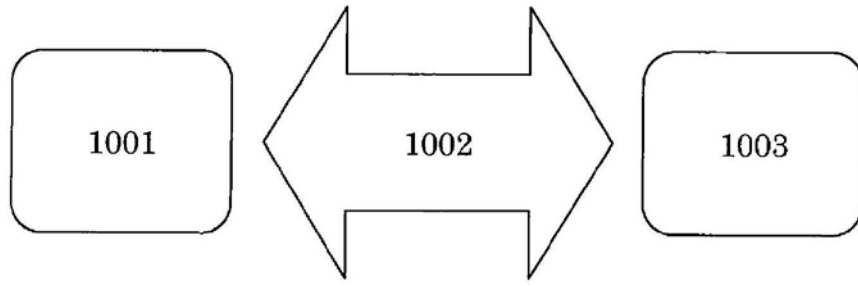


图5

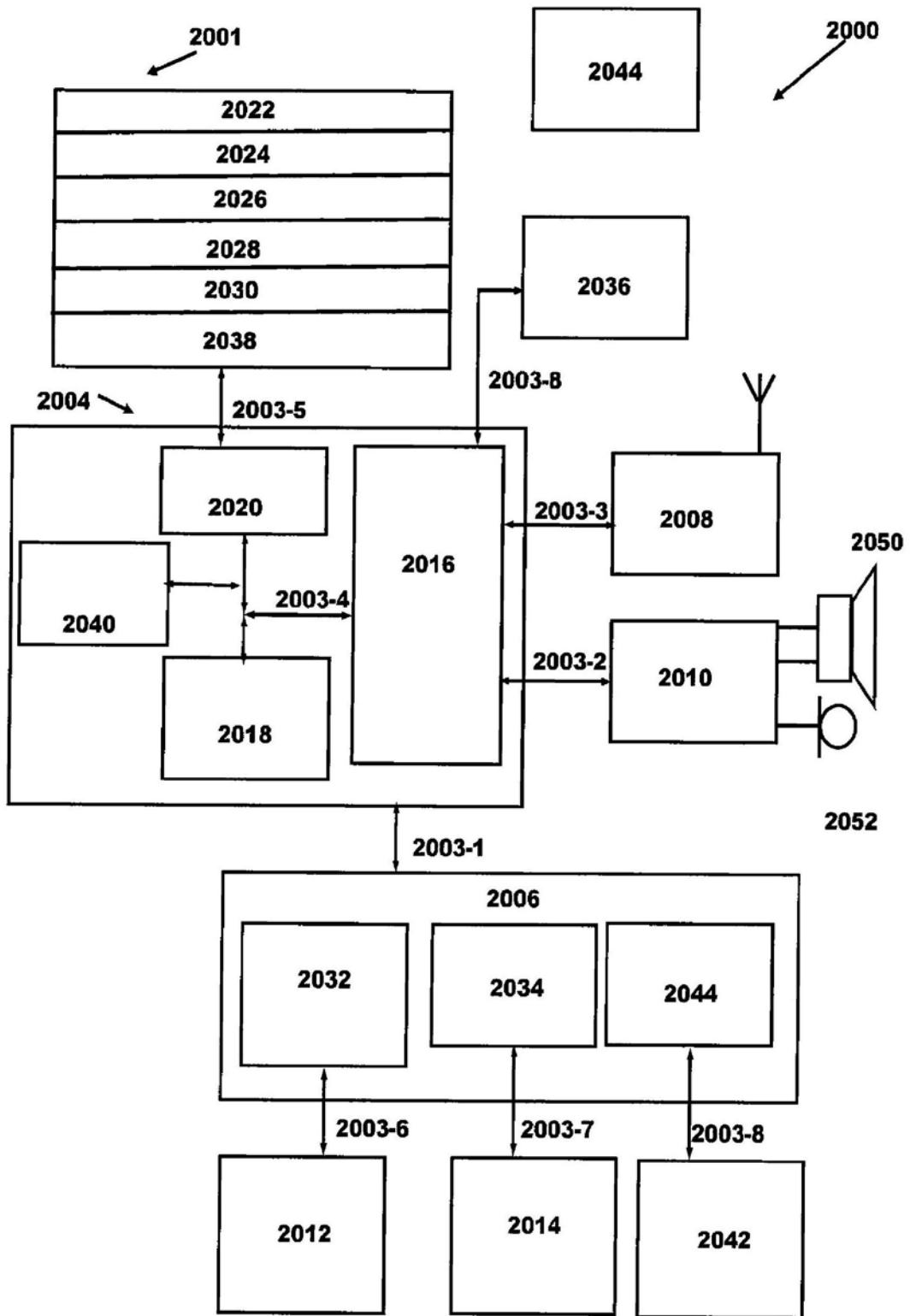


图6

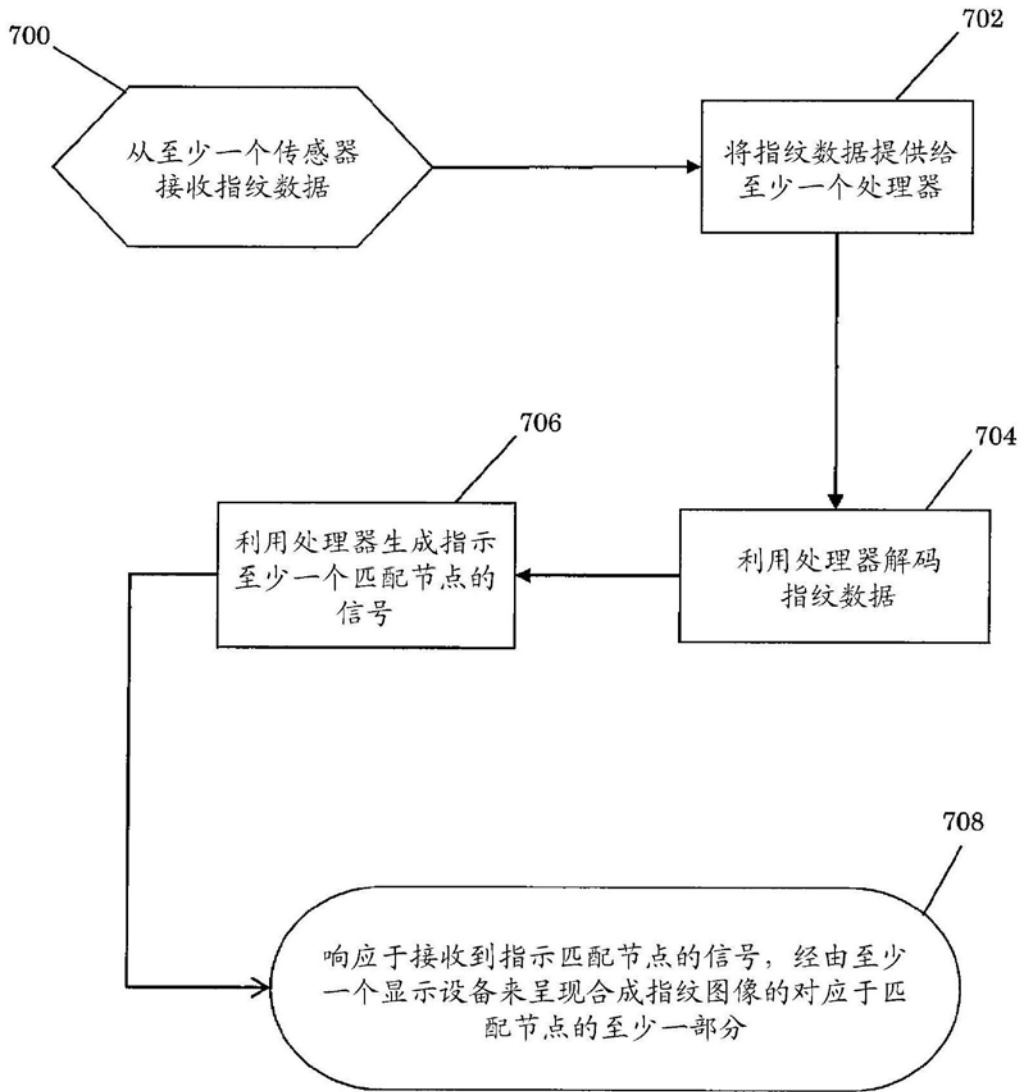


图7