



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102609130 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201110453652. 7

(22) 申请日 2011. 12. 29

(30) 优先权数据

12/981, 184 2010. 12. 29 US

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 O·伯克斯 A·盖格

M·E·阿姆杜尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 黄嵩泉

(51) Int. Cl.

G06F 3/048(2013. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/116285 A1, 2009. 09. 24, 说明书

12-210 段及附图 1-66.

CN 1820248 A, 2006. 08. 16, 说明书第 3 页第 5 段至第 8 页第 3 段及附图 1-6.

US 2009/0278816 A1, 2009. 11. 12, 全文.

US 7747749 B1, 2010. 06. 29, 全文.

审查员 王文晓

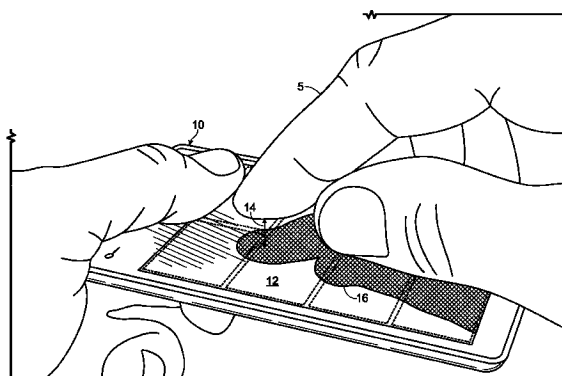
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

计算设备中的触摸事件预期

(57) 摘要

本发明涉及计算设备中的触摸事件预期。提供了预期计算设备中的触摸事件的系统和方法。计算设备可包括多点触敏显示屏, 该显示屏包括被配置成感应手的位置和 / 或移动的传感器。图形用户界面 (GUI) 可被显示为具有包括多个可能的触摸输入的状态。计算设备还可包括触摸事件预测模块, 触摸事件预测模块被配置成基于感应到的手位置和 / 或移动以及具有多个可能的用户输入的 GUI 的状态来计算一个或多个预期的触摸输入。计算设备还可包括预处理模块, 该预处理模块被配置成预处理用于各预期的触摸输入的数据, 并且当检测到从用户处接收到的与该预期的触摸输入相匹配的实际触摸输入时, 在 GUI 上显示用于实际触摸输入的预处理数据。



1. 一种计算设备 (10), 包括 :

多点触敏显示屏 (12), 包括被配置成感应指示当用户手 (5) 与所述显示屏的上表面隔开一距离时所述用户手的位置和 / 或移动的隔开输入的传感器 (18), 所述传感器被进一步配置成当所述用户手实际触摸所述显示屏时感应实际触摸输入 ;

显示在该显示屏上的图形用户界面 (36), 该图形用户界面具有包括多个可能的触摸输入的状态 ;

触摸事件预测模块 (40), 被配置成基于感应到的指示用户手位置和 / 或移动的隔开输入以及具有该多个可能的触摸输入的用户界面的状态来计算一个或多个预期的触摸输入 ;

预处理模块 (44), 被配置成生成针对各预期的触摸输入的经预处理的数据, 并且当检测到从用户处接收到的与预期的触摸输入之一相匹配的实际触摸输入, 使针对实际触摸输入的经预处理的数据在该图形用户界面上显示。

2. 如权利要求 1 所述的计算设备, 其特征在于, 所述预处理模块被配置成 : 将欲在预期的触摸事件发生时显示的数据预加载至高速缓存中、和 / 或对预期的触摸事件执行高级计算, 其中, 该触摸事件预测模块包括统计引擎, 该统计引擎被配置成基于先前的使用数据计算各预测的用户输入被选择的估计概率, 并指令该预处理模块将预处理资源分配给具有较高选择概率的一个或多个预期的用户输入, 并放弃对其它预期的用户输入的预处理。

3. 如权利要求 1 所述的计算设备, 其特征在于, 所述传感器是像素内光传感器、电容性触摸传感器、电阻性触摸传感器、压力传感器或红外传感器, 所述传感器被配置成检测手的一个或多个手指和 / 或手握的指示笔的位置和 / 或移动。

4. 如权利要求 1 所述的计算设备, 其特征在于, 所述触摸事件预测模块和所述预处理模块是应用程序编程接口的一部分, 该应用程序编程接口将程序链接至计算设备上的操作系统功能。

5. 如权利要求 1 所述的计算设备, 其特征在于, 所述计算设备被配置成向预期的触摸输入的用户显示指示, 其中所述指示包括将图形用户界面的部分改变成更亮、改变颜色、淡入淡出和 / 或消失, 以便提供该预期的触摸输入的用户反馈。

6. 一种计算方法, 包括 :

显示包括一状态的图形用户界面 (36), 所述状态具有在计算设备的触敏显示屏 (12) 上的多个可能的触摸输入 ;

通过计算设备的传感器 (18) 感应指示当用户手 (5) 与所述显示屏的上表面隔开一距离时所述用户手的位置和 / 或移动的隔开输入 ;

基于感应的指示用户手的位置和 / 或移动的隔开输入以及具有多个可能的触摸输入的用户界面的状态来计算一个或多个预期的触摸输入 ;

针对各预期的触摸输入的数据进行预处理 ;

当所述用户手触摸所述显示屏时检测与预期的触摸输入之一相匹配的实际触摸输入 ; 以及

在图形用户界面上显示用于实际触摸输入的经预处理的数据。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 预处理数据包括将欲在各预期的触摸事件执行时显示的数据预加载到高速缓存中, 并且执行各预期的触摸事件的高级计算。

8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,还包括:

基于先前的使用数据计算各预期的用户输入会被选择的估计概率;以及

为具有较高概率的预期用户输入进行数据预处理,并放弃对具有较低概率的预期用户输入的预处理,

其中,计算一个或多个预期的触摸输入以及针对各预期的触摸输入预处理数据至少部分由应用程序编程接口来执行,该应用程序编程接口将程序链接至计算设备上的操作系统功能。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,感应由传感器执行,该传感器选自像素内光传感器、电容性触摸传感器、电阻性触摸传感器和红外传感器组成的组,其中感应用户手的位置和 / 或移动还包括:

当手与显示屏的上表面隔开一距离时检测手的位置和 / 或移动;以及

检测手的一个或多个手指或手握的铁笔的位置和 / 或移动。

10. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,还包括:

在显示屏上向预期的触摸输入的用户显示指示,其中所述指示包括将图形用户界面的部分改变成更亮、改变颜色、淡入淡出和 / 或消失,以便提供预期的触摸输入的用户反馈。

计算设备中的触摸事件预期

技术领域

[0001] 本发明涉及计算设备,尤其涉及计算设备中的触摸事件预期。

背景技术

[0002] 随着更小的处理器和存储设备的发展,诸如移动电话以及平板计算机等触敏计算设备变得越来越便携。另外,消费者对在这样的设备上运行的软件要求越来越复杂,包括邮件、游戏、照片、电影以及各种其它应用。另外,这些触敏计算设备通常使用基于手势的输入,而这些基于手势的输入耗费处理功率。为了处理这些任务,具有越来越高的性能的处理器以及存储器不断被开发为具有更小的覆盖区域 (footprints)。

[0003] 然而,软件和硬件有时无法与用户保持一致。所以,用户有时经历时间滞后,在该时间滞后期间,触敏设备在用户选择了图形用户界面选项或在屏幕上划过一个手势后立刻表现为在进行“思考”。这些时间滞后令用户沮丧,因为用户无法确定设备是否在正常地工作,无法确定手势输入是被适当地接收还是需要重新输入,无法确定设备是否正经历网络连接事件,等等。在该不确定之际,用户常常盯着他们的屏幕,在沮丧时一度呆滞,既无法在计算机环境中继续任务,也无法返回到与他们周围的环境交互。这降低了对触敏设备的用户体验、潜在地损害了这些设备的采用、并且还负面影响了用户与他们周围的人之间的社交。

发明内容

[0004] 提供了预期计算设备中的触摸事件的系统和方法。计算设备可包括多点触敏显示屏,该显示屏包括被配置成感应手的位置和 / 或移动的传感器。图形用户界面 (GUI) 可被显示具有包括多个可能的触摸输入的状态。计算设备还可包括触摸事件预测模块,触摸事件预测模块被配置成基于感应到的手位置和 / 或移动以及具有多个可能的用户输入的 GUI 的状态来计算一个或多个预期的触摸输入。计算设备还可包括预处理模块,该预处理模块被配置成预处理用于各预期的触摸输入的数据,并且当检测到从用户处接收到的与该预期的触摸输入相匹配的实际触摸输入时,在 GUI 上显示用于该实际触摸输入的经预处理的数据。

[0005] 提供本发明内容是为了以简化的形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。本发明内容并不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求保护主题的范围。此外,所请求保护的主体不限于解决在本公开的任一部分中提及的任何或所有缺点的实现。

附图说明

[0006] 图 1 是示出计算设备的一个实施例的透视图,该计算设备被配置成预期一个或多个触摸事件;

[0007] 图 2 是示出图 1 的计算设备的软件和硬件配置的示意图;

- [0008] 图 3 是示出图 1 的计算设备的俯视图,该俯视图显示有在计算设备上方的第一手运动;
- [0009] 图 4 是示出图 1 的计算设备的俯视图,该俯视图显示有在计算设备上方的第二手运动;
- [0010] 图 5 是示出图 1 的计算设备的俯视图,该俯视图显示有在计算设备上方的第三手运动;
- [0011] 图 6 是示出图 1 的计算设备的俯视图,该俯视图显示有在计算设备上方的第四手运动;
- [0012] 图 7 是示出预期一个或多个触摸事件的方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0013] 图 1 示出被配置成预期一个或多个触摸事件的计算设备 10 的一个实施例。当用户准备进行触摸输入时,用户的手 5 接近计算设备 10 的触敏显示屏 12。触敏显示屏 12 被配置成使用如下所述的各种感应技术来感应用户手 5,即使手 5 与显示屏的上表面有间隙 14。从显示屏 12 的角度来看,手表现为在显示屏 12 上投射被感应的阴影 16。计算设备被配置成解释手的位置和运动并预测可能发生的一个或多个预期的触摸输入,然后执行预处理以减少用户实际执行预期的触摸输入中的一个时的等待时间。结果,例如,改善了计算设备响应预期的触摸输入的响应时间,改进了对计算设备的用户体验,并使得用户能更快地完成计算机任务,并继续与他人交互。

[0014] 如图 2 所示,计算设备 10 通常包括多点触敏显示屏 12,该显示屏 12 包括被配置成感应用户手 5 的手位置 20 和 / 或手移动 22 的传感器 18。在一些实施例中,传感器 18 可被配置成检测隔开输入 46,该隔开输入 46 表示手与显示屏的上表面隔开一距离时的手的位置和 / 或移动,该传感器还被配置成检测手 5 接触显示屏 12 时的实际触摸输入 48。在一些实施例中,传感器 18 被配置成检测并区分手的一个或多个手指以及整个手的位置和移动。另外,传感器可被配置成检测由手握持的指示笔的位置或移动,并区分指示笔和手。

[0015] 传感器 18 可使用各种传感器类型中的一种或多种。例如,传感器 18 可以是或可以包括像素内光传感器、电容性触摸传感器、电阻性触摸传感器、红外传感器、压力传感器或者其它传感器类型中的一个或多个。传感器 18 可以集成到显示屏 12 中,或如虚线框所示的独立于显示屏 12 而形成。例如,电容性、电阻性和像素内传感器一般与显示屏集成,而诸如摄像机等光传感器可独立于显示屏而形成并旨在查看显示屏上面的区域。

[0016] 计算设备 10 包括存储在大容量存储单元 24 中的一个或多个程序和模块,该程序和模块可使用存储器 28 中的各部分通过处理器 26 来执行,以处理从传感器 18 接收到的传感器输入 30 并输出处理结果用于显示在显示屏 12 上。处理器 26、存储器 28 和大容量存储单元 24 可互相通信,并通过一个或多个数据总线 29 与显示屏 12 通信。可采用各种处理器、存储器和大容量存储配置。在一些实施例中,计算设备被配置成移动电话和 / 或平板计算设备,并且存储器和大容量存储两者均可以是例如固态的。在其它实施例中,计算设备可以是膝上型计算机、台式计算机、桌面计算机、自助服务终端计算机等,并且大容量存储器可以是例如硬盘驱动器。

[0017] 存储在大容量存储单元 24 上的程序 32 可以是应用程序、操作系统组件或包括图

形用户界面模块 34 的其它程序,该图形界面模块 34 被配置成生成图形用户界面 (GUI) 36 并将其显示于显示屏 12 上。图形用户界面通常包括含有多个可能的触摸输入的状态 38。在图 1 示出的示例中,显示屏 12 上显示的 GUI 36 包括小块模式排列的多个可选的图标。各图标表示用户的可能的触摸输入。许多其它 GUI 配置是可能的,包括诸如按钮、下拉菜单、滑动块、滚动条、超链接、列表、单选按钮等元素,每个表示一个或多个可能的触摸输入。

[0018] 计算设备 10 还包括存储在大容量存储单元 24 上的触摸事件预测模块 40。一旦执行,触摸事件预测模块 40 被配置成基于感应到的用户手位置 20 和 / 或手移动 22 以及具有多个可能的用户输入的 GUI 36 的状态 38 来计算一个或多个预期的触摸输入 42。通常,触摸事件预测模块 40 基于来自手的隔开输入 46 的感应到的手位置 20 和手移动 22 来计算预期的触摸输入 42,其中该手与显示屏 12 隔开间隙 14。

[0019] 计算设备 10 还包括存储在大容量存储单元 24 上的预处理模块 44。预处理模块 44 被配置成生成用于各预期的触摸输入 42 的经预处理的数据 54。例如,预处理模块 44 可被配置成将数据预加载至预加载高速缓存 50 以便当预期的触摸事件实现后显示,和 / 或为预期的触摸事件执行高级计算 52。

[0020] 一旦检测到用户的与预期触摸输入 48 相匹配的实际的触摸输入 48,其中该实际的触摸输入是来自用户手与显示屏 12 的接触,则预处理模块 44 被配置成令经预处理的数据 54 显示在图形用户界面上,以用于实际的触摸输入 48。将理解的是,在一个实施例中,实际触摸事件可通过触摸事件预测模块被检测到,或者,在其它实施例中,实际触摸事件可通过独立的手势识别模块被检测。预处理模块可通过,例如传达给程序 32 经预处理的数据 54 可用,并在被触摸事件预测模块或上述的手势识别模块通知到该实际触摸事件后使该程序从一预定位置检索并显示该经预处理的数据,以使经预处理的数据 54 显示。

[0021] 在所实施实施例中,触摸事件预测模块包括统计引擎 56,该统计引擎被配置成基于先前的使用数据计算各预测的用户输入 48 被选择的估计概率 58,并指令预处理模块将诸如预加载高速缓存 50 和用于高级计算 52 的逻辑块等预处理资源分配给具有较高的选择概率的一个或多个预期的用户输入 48,并放弃对其它预期的用户输入 48 的预处理。可计算计算设备上的个人用户、计算设备上的所有用户的先前的使用数据,或者先前的使用数据可以是经由例如计算机网络从中央数据库下载的用于大批用户的合计的使用统计量。

[0022] 触摸事件预测模块的预测引擎 60 被配置成接收来自传感器 18 的隔开输入 46 的手位置 20 和手移动 22,并接收来自 GUI 模块 34 的 GUI 状态 38 信息,以及来自统计引擎 56 的概率,并计算出由预期的触摸输入 42 组成的排序列表,该列表根据估计的发生概率排序。预处理模块可检查计算设备上可获得的存储器和处理器使用,以确定进行预处理活动的可用资源阈值,并选择生成针对排序列表上的预期的触摸输入的子集的经预处理的数据 54,直到达到了可用资源阈值。按这种方式,可进行资源的有效使用,而不会令计算设备 10 超负荷。

[0023] 将理解的是,计算设备可包括操作系统,该操作系统包括应用程序编程接口,其中各种程序通过该应用程序编程接口与操作系统资源通信并使用操作系统资源。因此,在一个实施例中,触摸事件预测模块 40 和预处理模块 44 可以是将程序链接至计算设备上的操作系统功能的应用程序编程接口的一部分。在其它实施例中,触摸事件预测模块 40 和预处理模块 44 是计算设备 10 上的可执行程序,例如跨用户会话在后台运行的服务。

[0024] 图 3 示出计算设备 10, 其中第一手运动显示为与计算设备 10 的显示屏 12 隔开并位于显示屏 12 上方。手 5 显示为食指伸展并从手的第一位置, 显示为 5, 自右向左移动至手的第二位置, 显示为 5A。尽管以虚线所示的所有小块格表示独立的可选图标, 其中这些独立的可选图标是 GUI 36 上的可能触摸输入, 但是, 当检测到具有伸展的食指的手的该自右向左的移动时, 触摸事件预测模块 40 可被配置成确定该最左边的两个图标是所示出的预期的触摸输入 42, 因为食指有可能会进行选择并已经移过了 GUI 36 上的剩余可能的输入。

[0025] 图 4 示出计算设备 10, 其中第二手运动显示为与计算设备 10 的显示屏 12 隔开并位于显示屏 12 上方。手 5 的手指显示为伸开并从手的手指的第一位置, 显示为 5, 自左向右移动至手的手指的第二个位置, 显示为 5A。当检测到伸展的手指的自左向右的移动, 触摸事件预测模块 40 被配置成确定最右边的两个图标是如所示的预期的触摸输入 42, 因为, 伸展的食指有可能会进行选择并已经移过了 GUI 36 上剩余的可能输入。

[0026] 图 5 示出计算设备 10, 其中第三手运动显示为与计算设备 10 的显示屏 12 隔开并位于显示屏 12 上方。手 5 显示为手指弯曲向下朝向显示屏并从手的第一位置, 显示为 5, 自右向左移动至手的第二位置, 显示为 5A。当检测到手在该位置处停留并悬浮, 因之前已从右移向左, 所以触摸事件预测模块 40 可被配置成确定该手是左手、食指和中指是最有可能参与选择图标的手指, 并且食指和中指位于三个图标上方, 三个图标示为预期的触摸输入 42。剩余的可能输入是食指和中指的无法达到的。因此, 这些剩余的可能输入并不能被确定为预期的触摸输入 42。

[0027] FIG. 图 6 示出计算设备 10, 其中第四手运动显示为与计算设备 10 的显示屏 12 隔开并位于显示屏 12 上方。在该视图中, 伸展的手指正正交地接近显示屏 12 至页面中。感应到的由手的手指投射的阴影被示为在该手指的第一位置处更大并且更散开, 如 5 所示, 并且在该手指的第二位置处更锐和更小, 如 5A 所示。当检测到手向显示屏的正交移动, 该触摸事件预测模块 40 可被配置为确定仅仅紧接着位于手的第二位置之下的图标才是预期的触摸输入 42, 因为不太可能有任何其它的可能输入被选择。

[0028] 在一些实施例中, 预期的触摸输入可通过显示屏上的指示作为反馈而提供给用户。例如, 被确定为预期的触摸输入的一个或多个图标可变得更亮和 / 或改成与显示屏上其它图标不同的颜色。在另一个示例中, 被确定为预期的触摸输入的一个或多个图标可以是可见的, 并且其它图标可以从显示屏上淡入淡出或消失。图标可响应于手运动 (例如, 图 3-6 中所描述的第一、第二、第三和 / 或第四手运动) 向用户实时提供可逆指示。以这种方式, 用户可接收与预期的触摸输入相关联的反馈。

[0029] 图 7 是示出预期计算设备中的一个或多个触摸事件的方法 100 的一个实施例的流程图。将理解的是, 方法 100 可以由上述计算设备 10 的硬件和软件组件或由其它合适的硬件和软件组件来执行。

[0030] 方法 100 包括, 在 102 处, 在计算设备的诸如多点触摸显示屏等触敏显示屏上显示具有一状态的图形用户界面, 该状态具有多个可能的触摸输入。在 104 处, 该方法包括通过计算设备的传感器感应用户手的位置和 / 或移动。该感应可由传感器执行, 该传感器选自例如上述的像素内传感器、电容性触摸传感器、电阻性触摸传感器和红外传感器组成的组。或者, 可以采用其它传感器技术。

[0031] 如在 106 所示, 感应用户手的位置和 / 或移动可进一步包括当手离开显示屏的上

表面一定距离时检测手的位置和 / 或移动。另外,如 108 所示,感应用户手的位置和 / 或移动还可包括检测手的一个或多个手指的位置和移动。这使得该方法能区分右手和左手,并区分手的各个手指,这在确定最有可能执行触摸输入的食指和中指的位置和预期的移动时会有用。另外,在一些实施例中,如 110 所示,感应用户手的位置和 / 或移动还可包括检测手握的指示笔的位置和移动,这能更精确地预测预期的输入。

[0032] 在 112 处,该方法还可包括基于感应到的用户手位置和 / 或移动以及具有多个可能的触摸输入的用户界面的状态来计算一个或多个预期的触摸输入。该计算可由预测引擎执行,并且,如上详述,该计算可以基于先前的使用数据。

[0033] 在 116 处,该方法可包括预处理用于各预期的触摸输入的数据。如 118 处所示,预处理数据可包括将欲在各预期的触摸事件执行时所显示的数据预加载到高速缓存中。进一步,如在 120 处所示,预处理数据可包括为各预期的触摸事件执行高级计算。116 处预处理而生成的经预处理的数据可被存储在已知位置,该已知位置已传达给发出请求的程序,以便该程序可随后访问并显示该经预处理的数据。

[0034] 在 124 处,该方法可包括检测与预期的触摸输入之一相匹配的实际触摸输入。实际触摸输入通常是用户通过将手的手指和 / 或手掌与显示屏的上表面接触而输入的手势。该检测可由上述的预测模块执行,或由在计算设备 10 上执行的独立的手势识别模块执行。

[0035] 在 126 处,该方法包括在图形用户界面上显示用于实际触摸输入的经预处理的数据。在接收到来自预处理模块的经预处理的数据在已知位置可用并待显示的信息之后,经预处理的数据的显示可由显示图形用户界面的程序的图形用户界面模块执行。通过显示经预处理的数据,等待时间可减少。即,用户对 GUI 元件的选择与后续数据在显示屏上的显示之间的时滞将减少,并具有增进用户体验的附随效果。

[0036] 在一些实施例中,方法 100 可包括在 114 处基于先前的使用数据计算各预期的用户输入被选择的估计概率,以及在 122 处针对具有较高概率的预期的用户输入进行数据的预处理,并如上所述,放弃对具有较低概率的预期用户输入的预处理。

[0037] 在一些实施例中,方法 100 可以可选地包括对用户的关于预期触摸输入的指示。该指示可包括响应于上述的预期的用户触摸,将 GUI 的多个部分改变得更亮、改变颜色、淡入淡出,和 / 或消失。

[0038] 将理解的是,可由应用程序编程界面全部或至少部分地执行以下步骤:112 处的计算一个或多个预期的触摸输入、114 处的计算估计概率、和 / 或 116 处的预处理用于各预期的触摸输入的数据,如上所述,该应用程序编程界面将程序链接至计算设备上的操作系统功能。

[0039] 上述系统和方法可用来减少用户与计算设备上的触敏显示器的图形用户界面交互的等待时间,从而使得任务完成得更快并改善用户体验。

[0040] 术语“模块”、“程序”和“引擎”在此处用于表示当被计算设备的处理器执行时执行一个或多个特定功能的软件。这些术语意在涵盖单个或成组的可执行文件、数据文件、库、驱动程序、脚本、数据库记录等。此处所描述的实施例显示对这些模块、程序以及引擎的一个示例组织,然而,应该理解的是,此处所描述的功能可由按不同方式组织的软件组件实现。

[0041] 应该理解,此处所述的配置和 / 或方法在本质上是示例性的,并且,由于可能存在

多个变体,所以这些特定实施例或示例不具有限制意义。本文中所述的具体例程或方法可表示任意数量的处理策略中的一个或多个。由此,所示的各个动作可按所述的顺序执行、按其他顺序执行、并行地执行、或者在某些情况下被省略。同样,可改变上述过程的次序。

[0042] 本公开的主题包括各种过程、系统和配置的所有新颖和非显而易见的组合和子组合,和此处所公开的其他特征、功能、动作、和 / 或特性、以及其任何和全部等效物。

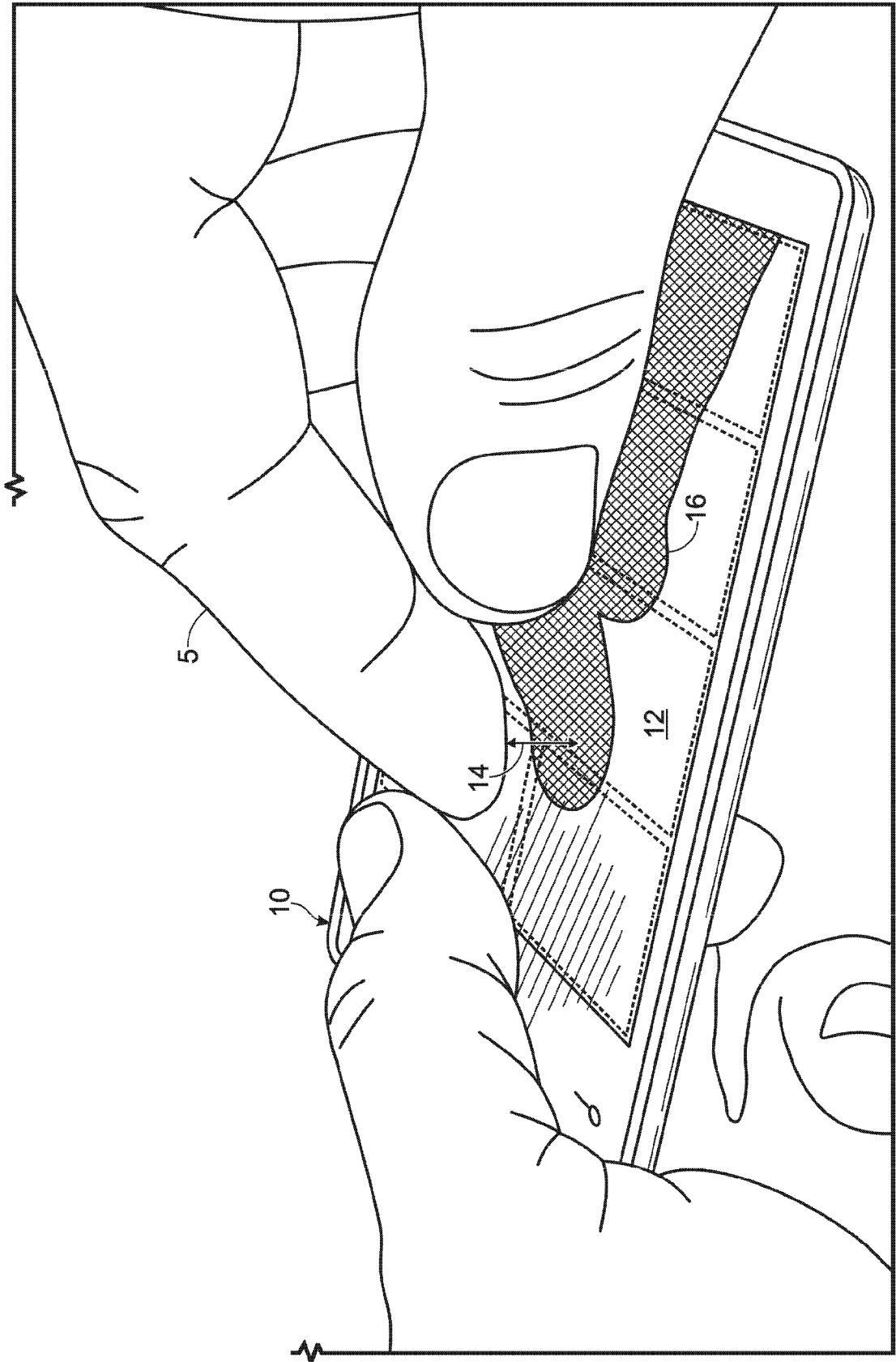


图 1

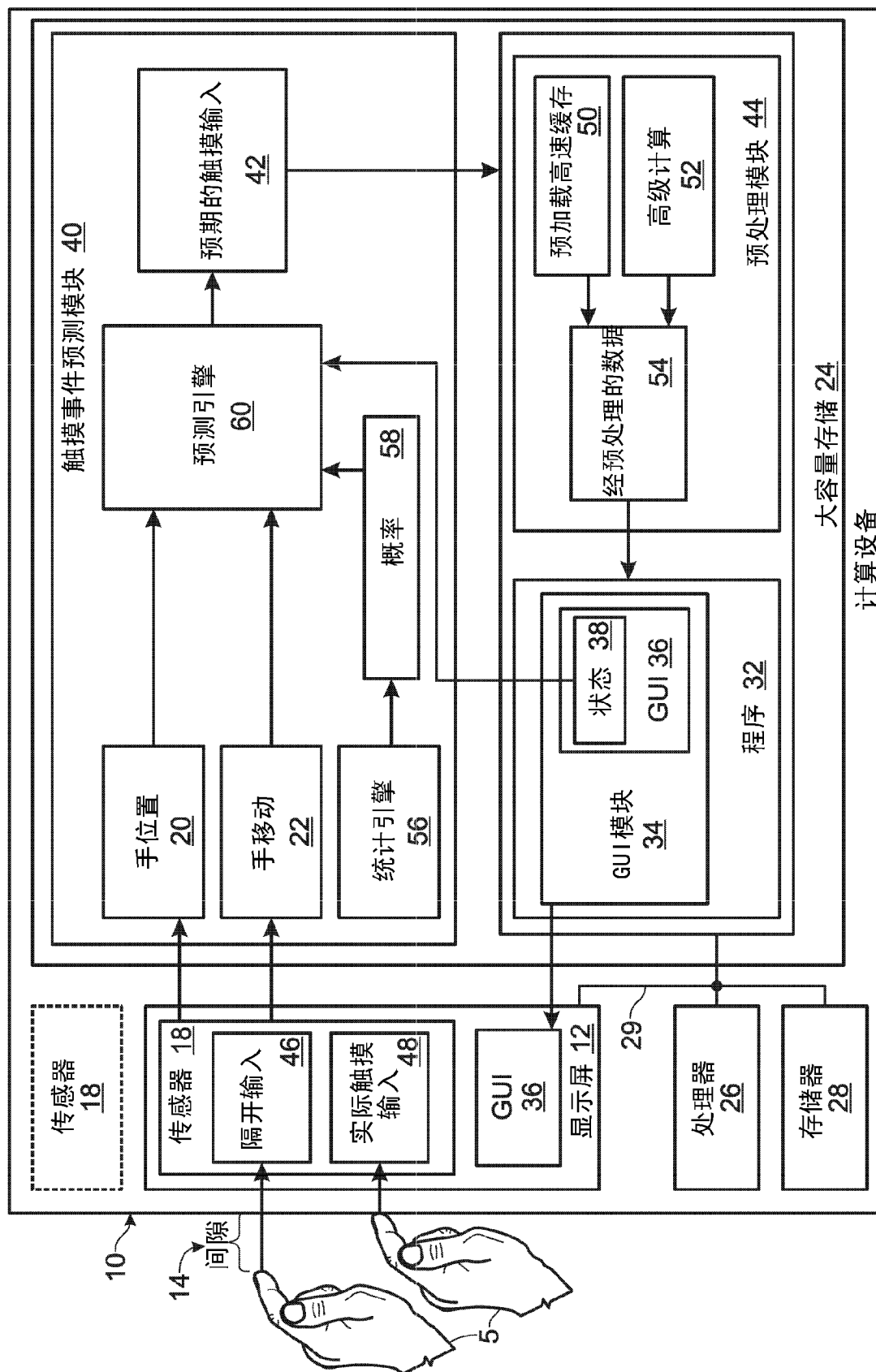


图 2

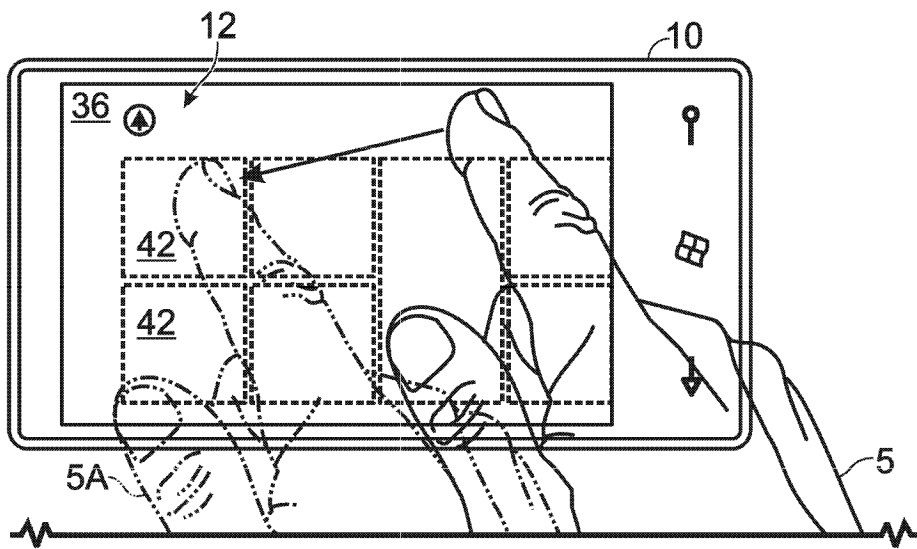


图 3

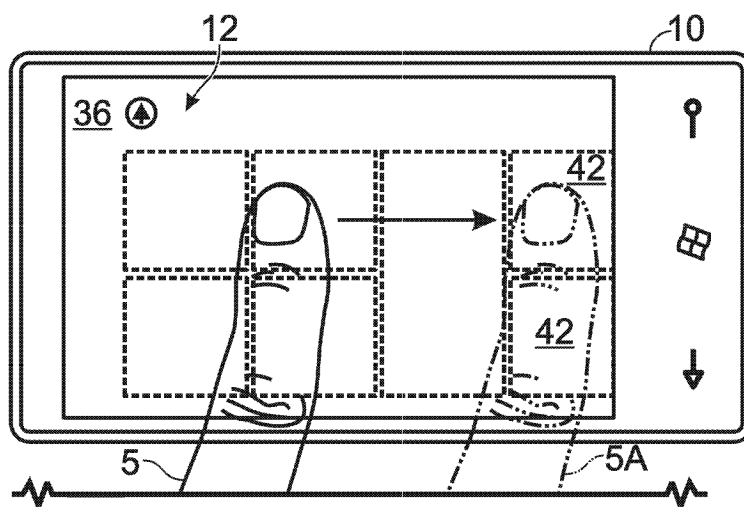


图 4

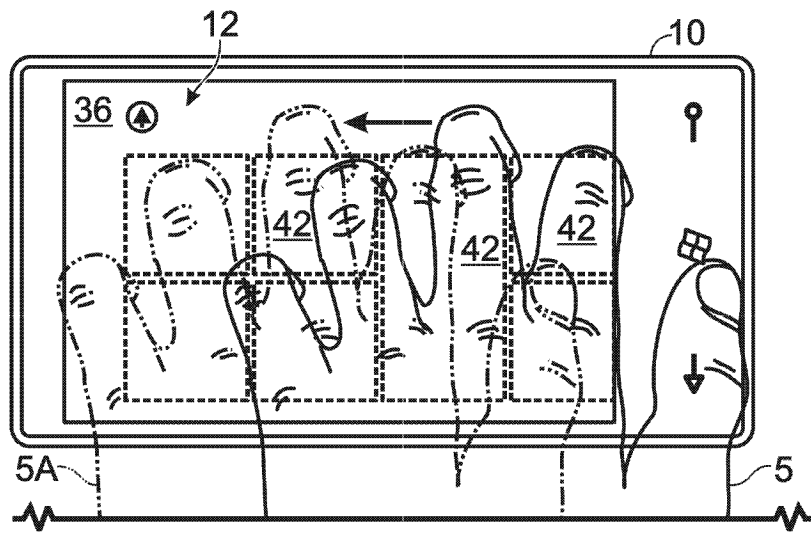


图 5

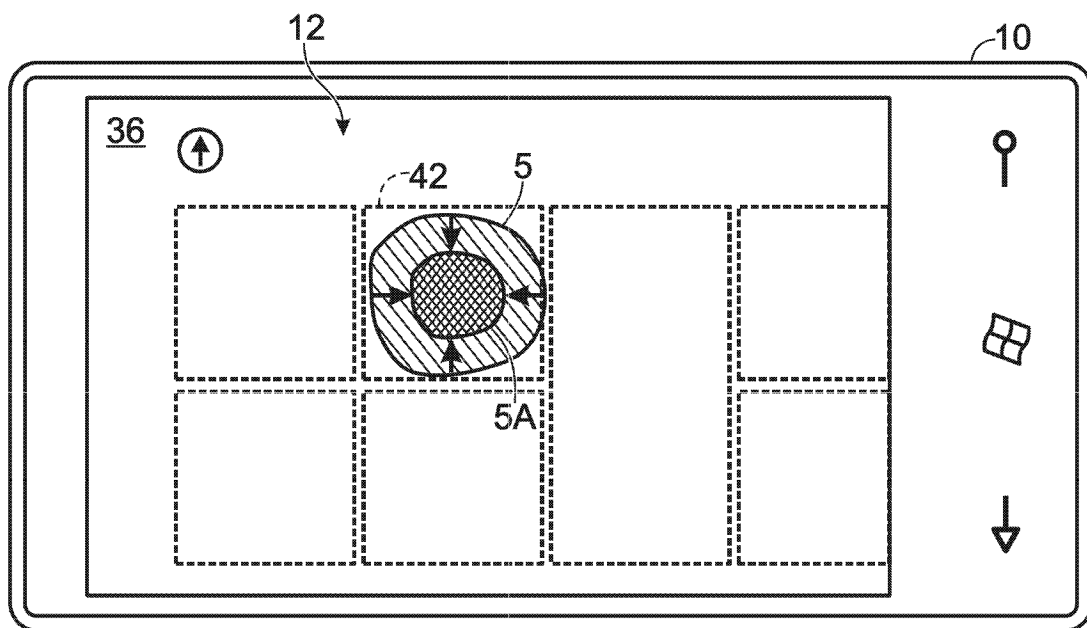


图 6

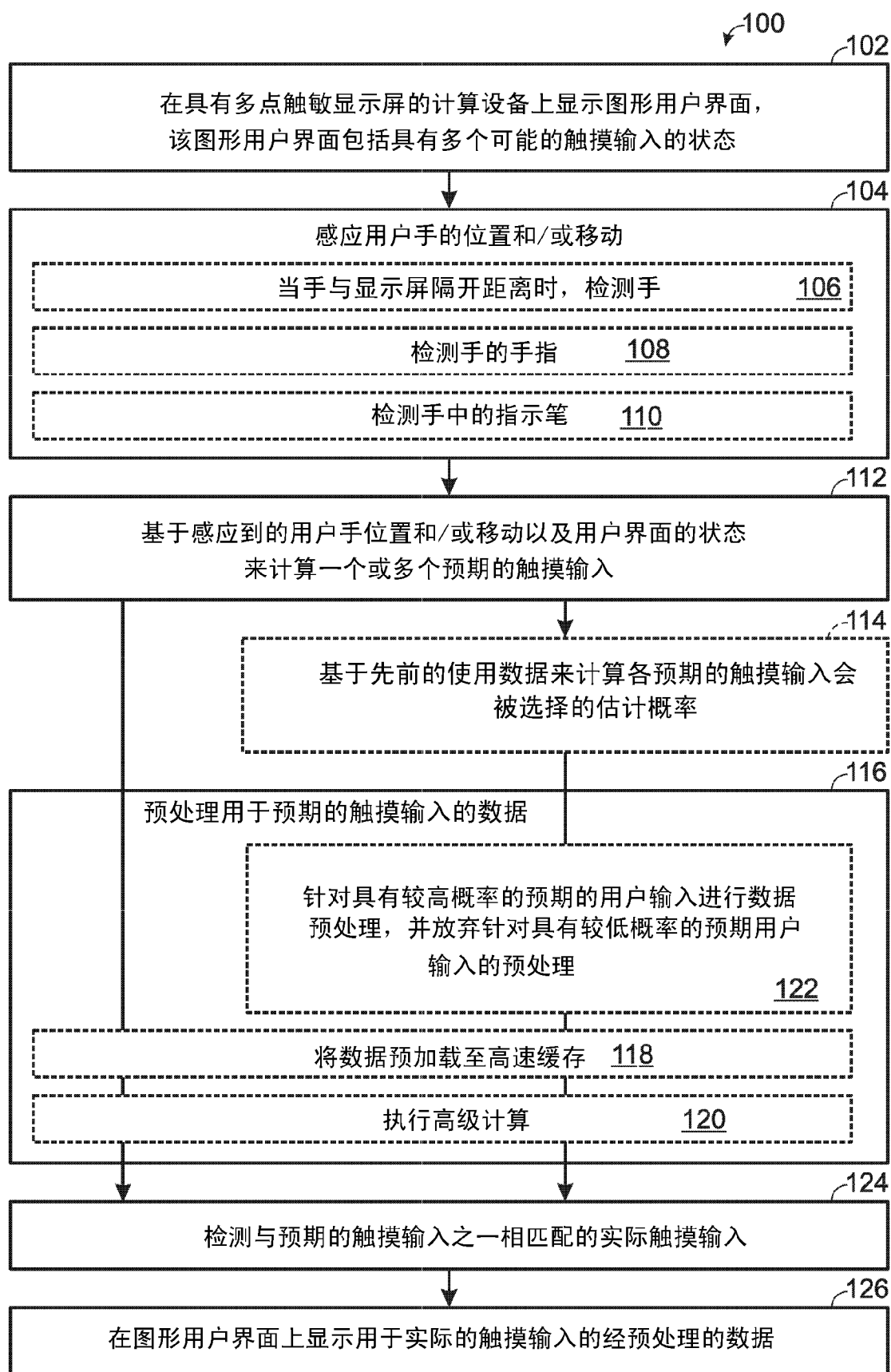


图 7