



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105247457 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201380077128. 1

(22) 申请日 2013. 07. 01

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 12. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2013/078571 2013. 07. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/000101 EN 2015. 01. 08

(71) 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 K. 袁

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 姜冰 张懿

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/01(2006. 01)

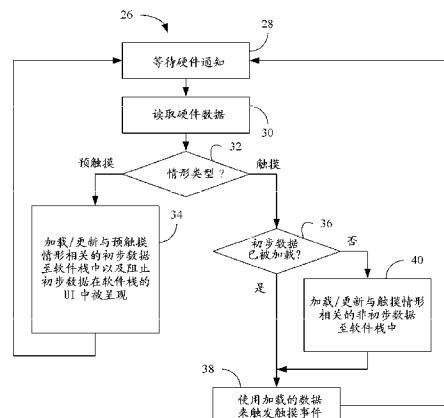
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

快速响应电容性触摸屏装置

(57) 摘要

系统和方法可以提供用于识别关于触摸屏的预触摸情形和加载与预触摸情形相关的初步数据至软件栈中，此外，如果关于触摸屏识别到触摸情形，则初步数据可用于触发触摸事件。在一个示例中，初步数据可以被阻止在与软件栈相关的用户界面中被呈现。



1. 一种系统,包括:

触摸屏;以及

逻辑,至少部分地在固定功能性硬件中被实现,以,

识别关于所述触摸屏的预触摸情形,

加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中,以及

如果关于所述触摸屏识别到触摸情形,则使用所述初步数据来触发触摸事件。

2. 如权利要求1所述的系统,其中所述逻辑将阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

3. 如权利要求1所述的系统,其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

4. 如权利要求1至3任一项所述的系统,其中所述逻辑将基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

5. 如权利要求1至3任一项所述的系统,其中所述逻辑将确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值以识别所述预触摸情形。

6. 如权利要求5所述的系统,其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

7. 一种设备,包括:

逻辑,至少部分地在固定功能性硬件中被实现,以,

识别关于触摸屏的预触摸情形,

加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中,以及

如果关于所述触摸屏而识别到触摸情形,则使用所述初步数据来触发触摸事件。

8. 如权利要求7所述的设备,其中所述逻辑将阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

9. 如权利要求7所述的设备,其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

10. 如权利要求7至9的任一项所述的设备,其中所述逻辑将基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

11. 如权利要求7至9的任一项所述的设备,其中所述逻辑将确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值以识别所述预触摸情形。

12. 如权利要求11所述的设备,其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

13. 一种方法,包括:

识别关于触摸屏的预触摸情形;

加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中;以及

如果关于所述触摸屏识别到触摸情形,则使用所述初步数据来触发触摸事件。

14. 如权利要求13所述的方法,还包括阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

15. 如权利要求13所述的方法,其中所述初步数据被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层中的一个或更多层。

16. 如权利要求 13 至 15 的任一项所述的方法,还包括基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

17. 如权利要求 13 至 15 的任一项所述的方法,其中识别所述预触摸情形包括确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述预触摸阈值大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

19. 一种非暂态计算机可读存储媒体,包括指令集,所述指令集如果由装置执行,则导致所述装置:

识别关于触摸屏的预触摸情形;

加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中;以及

如果关于所述触摸屏而识别到触摸情形,则使用所述初步数据来触发触摸事件。

20. 如权利要求 19 所述的媒体,其中所述指令如果被执行,则导致装置阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

21. 如权利要求 19 所述的媒体,其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

22. 如权利要求 19 至 21 的任一项所述的媒体,其中所述指令如果被执行,则导致装置基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

23. 如权利要求 19 至 21 的任一项所述的媒体,其中所述指令如果被执行,则导致装置确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值以识别所述预触摸情形。

24. 如权利要求 23 所述的媒体,其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

25. 一种管理触摸事件的设备,包括用于执行如权利要求 13 至 15 的任一项所述方法的部件。

快速响应电容性触摸屏装置

技术领域

[0001] 实施例一般涉及触摸屏装置。更特别地，实施例涉及快速响应电容性触摸屏装置。

背景技术

[0002] 触摸屏在计算平台上可以被用于执行各个基于用户界面(UI)的功能，比如光标移动、滚动操作和缩放(zoom)操作。传统上，手指进入而接触触摸屏的面板可以发起软件反应，比如从触摸屏读取硬件数据、创建新的软件数据结构和通知支持基于UI的功能的各个软件层。实际上，软件层可以又创建更多的数据结构。这些软件反应发生所要求的时间可以较大地减慢触摸屏装置的响应时间以及导致次优的用户体验。

附图说明

[0003] 通过阅读以下说明书和随附权利要求，以及通过参考附图，实施例的各个优点对于本领域的技术人员将变得显而易见，所述附图中：

图1是依据一实施例的预触摸情形的示例的图示；

图2是依据一实施例而加载与预触摸情形相关的初步数据至软件栈中的方法的示例的框图；

图3是依据一实施例而识别预触摸情形的方法的示例的图示；

图4是依据一实施例而触发触摸事件的方法的示例的流程图；以及

图5是依据一实施例的系统的示例的框图。

具体实施方式

[0004] 现转至图1，预触摸情形场景被示出，其中，用户的手指10来到触摸屏14的电容性面板12的附近内。在所示出的示例中，在手指10实际进入而接触触摸屏14的面板12之前，在手指10和面板12之间的电容C_f的变化可以被探测到。如将更详细讨论的，识别所示的预接触情形和利用(leveraging)与预触摸情形相关的初步数据可以使得触摸屏14的响应时间能够被较大地减少。

[0005] 例如，图2示出一方法，其中，在用户的实际手指进入而接触触摸屏之前，与预触摸情形相关的初步数据16被加载进软件栈18(18a-18f)。初步数据16可以包括，例如，X-Y坐标数据、电容值等等。加载初步数据16进软件栈18可以使得某些处理功能(比如，例如，从触摸屏14读取初步数据16、创建新的软件数据结构以及通知支持基于用户界面(UI)的功能的各个软件层)在关于触摸屏14的实际触摸情形的探测之前能够被实施。

[0006] 特别注意的是，初步数据16可以被阻止在UI中被呈现，直到被证实的触摸情形发生。此类方法可以避免如果后续触摸情形没有跟随预触摸情形则可能发生的假阳性(false positive)。不过，通过使得软件栈18中的层(比如，例如，操作系统(OS)内核层18b和/或应用层18f)能够预处理初步数据16和为潜在的触摸事件在它们发生之前做准备，大量的优点可以被实现。其它层，比如硬件(HW)/固件(FW)层18a、协议层18c、装置驱动程序层

(driver layer) 18d 和 / 或中间件层 18e 可以具有受益于初步数据 16 的框架。阻止初步数据 16 在 UI 中被呈现可以通过向软件栈 18 中的一个或更多层通知初步数据 16 是相关于预触摸情形而不是触摸情形来达到。例如, 依据此类通知的接收, 应用层 18f 中的服务可能创建适当的数据结构来将接收到的坐标转变为适当的 JAVASCRIPT 对象、方法和 / 或操作, 但是抑制通过该服务的 UI 来完成初步数据 16 的处理, 直到触摸情形和 / 或事件的通知已被接收。

[0007] 图 3 示出, 经由本文所描述的预触摸技术, 大量的性能优点可以被获得。大体上, 对于其中用户与触摸屏的面板 12 互动的场景, 随时间示出等效电容曲线。更特别地, 预触摸阈值 20 可以被建立, 其中预触摸阈值 20 大于噪声阈值 22 而小于触摸阈值 24。在所示的示例中, 手指 10 初始处于距离 D_1 , 其导致低于噪声阈值 22 的电容值。从而, 在时间 t_0 之前的所示时间段期间, 触摸屏面板 12 可以被认为是空闲的。但是, 在时间 t_0 , 所示手指 10 来到触摸屏面板 12 的足够附近内(例如, 处于距离 D_2), 而导致电容值超过预触摸阈值 20。因此, 在时间 t_0 , 与预触摸情形相关的初步数据(例如, 坐标数据、电容值)可以在时间 t_0 被加载进与触摸屏面板 12 相关的软件栈, 其中加载初步数据可以使得软件栈的一个或更多层能够对于后续触摸情形做准备。

[0008] 在所示的示例中, 手指 10 在时间 t_1 进入而与触摸屏面板 12 接触, 导致电容值超过触摸阈值 24 以及触摸情形被识别。因为初步数据之前被加载以响应预触摸情形, 触摸事件在时间 t_2 可以被触发, 所述时间 t_2 可以实际上是与时间 t_1 相同的时间(或可忽略地不同)。因此, 所示的解决方案使得触摸事件能够与实际的触摸情形几乎同时地被触发。对照而言, 在常规的解决方案下, 在时间 t_0 可能没有处理发生, 而大量的时间可存在于时间 t_1 和 t_2 之间。

[0009] 现转至图 4, 触发触摸事件的方法 26 被示出。方法 26 可以被作为逻辑指令集而被实现, 所述逻辑指令集被存储在机器或计算机可读的存储媒体(比如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程 ROM (PROM)、固件、闪速存储器等)中、被存储在可配置逻辑(比如, 例如, 可编程逻辑阵列(PLA)、现场可编程门阵列(FPGA)、复杂可编程逻辑装置(CPLD))中、被存储在使用电路技术(比如, 例如, 专用集成电路(ASIC)、互补金属氧化物半导体(CMOS)或者晶体管 - 晶体管逻辑(TTL) 技术)的固定功能性硬件(fixed-functionality hardware)逻辑中或其任何组合中。例如, 执行方法 26 中所示操作的计算机程序代码可以用一个或更多编程语言的任何组合来编写, 包括面向对象编程语言, 比如 Java、Smalltalk、C++ 或者诸如此类以及常规的过程编程语言, 比如“C”编程语言或者类似的编程语言。

[0010] 所示的处理框 28 提供对于来自触摸屏的硬件通知的等待, 所述触摸屏比如是例如触摸屏 14(图 1)。在一个示例中, 硬件通知是可以由 OS 内核例程来处理的中断请求(IRQ)。硬件数据(例如, 坐标数据、电容值)可以在框 30 自触摸屏读取以响应硬件通知, 其中所示的框 32 确定引起硬件通知的情形的类型。在框 32 的确定因此可以涉及识别硬件通知的类型。

[0011] 在这点上, 与触摸屏相关的硬件和 / 或固件可以通常被配置成确定预触摸阈值或者触摸阈值是否已被超过。因此, 硬件通知的生成可以涉及将一个或更多电容值与阈值比较。如果比较由硬件实施, 一组两个硬件比较器可能被使用。如果比较通过固件实施, 一个

硬件比较器可以是足够的。使用固件来确定预触摸阈值或者触摸阈值是否已被超过可以是有益的,因为固件可以是单独的例程,其不占用主机处理器时间,也不占用 OS 或其它软件的正在运行的进程、调度等等。

[0012] 如果预触摸情形被识别,则硬件数据(其可以被认为是与预触摸情形相关的初步数据)可以被加载进软件栈和 / 或被更新(在框 34)。加载初步数据至软件栈中可以涉及,例如,写初步数据至暴露于软件栈的一个或更多寄存器和 / 或存储位置。如果识别的预触摸情形是随后于之前的预触摸情形,则更新初步数据可能发生。在此类情况中,最新近的初步数据可以被用来在适当的寄存器和 / 或存储位置中盖写(overwrite)或补充之前加载的初步数据。通过例如向软件栈的一个或更多层通知数据在本质上是初步的,可以阻止加载的和 / 或更新的初步数据在与软件栈相关的 UI 中被呈现。所述层因此可以协作来保持初步数据躲开用户的洞察。

[0013] 在另一方面,如果在框 32 确定触摸情形已被识别(例如,触摸阈值已被超过,触摸硬件通知已被收到),所示框 36 确定对于触摸情形初步数据是否已经被加载。因此,在框 36 的确定可能涉及确定初步数据是否足够新近(例如,适当的计时器还没有过期)。如果初步数据已经被加载,则加载的数据可以在框 38 立即被用来触发触摸事件。否则,硬件数据(其可以被认为是与触摸情形有关的非初步数据)可以在框 40 被加载至软件栈中和 / 或被更新。如同与初步数据一样,加载非初步数据可以涉及写坐标数据和 / 或电容值至暴露于软件栈的一个或更多寄存器和 / 或存储位置。绕过框 40 可以能够实现响应时间的较大减小以及性能的改善。

[0014] 图 5 示出系统 42。系统 42 可以是移动平台的部分,其具有计算功能性(例如,个人数字助理 /PDA、膝上型计算机、智能平板)、通信功能性(例如,无线智能电话)、成像功能性、媒体播放功能性(例如,智能电视 /TV)或者其任何组合(例如,移动英特网装置 /MID)。在所示的示例中,系统 42 包括给系统提供电力的电池 58,以及处理器 44,其具有可以与系统存储器 48 通信的集成存储器控制器(IMC)46。系统存储器 48 可以包括,例如,动态随机存取存储器(DRAM),其配置为一个或更多存储器模块,比如,例如,双列直插式存储器模块(DIMM)、小型 DIMM (SODIMM) 等等。

[0015] 所示的系统 42 还包括输入输出(IO)模块 50,有时称为芯片组的南桥,其作为主机装置来运转且可以通信于,例如,触摸屏 52 和大容量存储装置 54(例如,硬盘驱动器(drive)/HDD、光盘、闪速存储器等等)。图示的处理器 44 可以执行逻辑 56,该逻辑被配置成识别关于触摸屏 52 的预触摸情形、加载与预触摸情形相关的初步数据至软件栈中、以及如果关于触摸屏 52 而识别触摸情形则使用初步数据来触发触摸事件。逻辑 56 可以备选地在处理器 44 的外部被实现。此外,处理器 44 和 IO 模块 50 可以作为芯片上系统(SoC)在相同的半导体管芯上一起被实现。

[0016] 另外的注解(note)和示例 :

示例 1 可以包括一种管理触摸事件的系统,包括向所述系统提供电力的电池、触摸屏和逻辑,所述逻辑至少部分地在固定功能性硬件中被实现,以识别关于所述触摸屏的预触摸情形,加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中,以及如果关于所述触摸屏识别到触摸情形则用所述初步数据来触发触摸事件。

[0017] 示例 2 可以包括示例 1 所述的系统,其中所述逻辑将阻止所述初步数据在与所述

软件栈相关的用户界面中被呈现。

[0018] 示例 3 可以包括示例 1 所述的系统, 其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

[0019] 示例 4 可以包括示例 1 至 3 的任一个所述的系统, 其中所述逻辑将基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

[0020] 示例 5 可以包括示例 1 至 3 的任一个所述的系统, 其中所述逻辑将确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值来识别所述预触摸情形。

[0021] 示例 6 可以包括示例 5 所述的系统, 其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

[0022] 示例 7 可以包括一种管理触摸事件的设备, 包括逻辑, 该逻辑至少部分地在固定功能性硬件中被实现, 以识别关于触摸屏的预触摸情形, 加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中, 以及如果关于所述触摸屏识别到触摸情形则使用所述初步数据来触发触摸事件。

[0023] 示例 8 可以包括示例 7 所述的设备, 其中所述逻辑将阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

[0024] 示例 9 可以包括示例 7 所述的设备, 其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

[0025] 示例 10 可以包括示例 7 至 9 的任一个所述的设备, 其中所述逻辑将基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

[0026] 示例 11 可以包括示例 7 至 9 的任一个所述的设备, 其中所述逻辑将确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值来识别所述预触摸情形。

[0027] 示例 12 可以包括示例 11 所述的设备, 其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

[0028] 示例 13 可以包括一种管理触摸事件的方法, 包括识别关于触摸屏的预触摸情形, 加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中, 以及如果关于所述触摸屏识别到触摸情形则用所述初步数据来触发触摸事件。

[0029] 示例 14 可以包括示例 13 所述的方法, 还包括阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

[0030] 示例 15 可以包括示例 13 所述的方法, 其中所述初步数据被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层中的一个或更多层。

[0031] 示例 16 可以包括示例 13 至 15 的任一个所述的方法, 还包括基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

[0032] 示例 17 可以包括示例 13 至 15 的任一个所述的方法, 其中识别所述预触摸情形包括确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值。

[0033] 示例 18 可以包括示例 17 所述的方法, 其中所述预触摸阈值大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

[0034] 示例 19 可以包括一种非暂态计算机可读存储媒体, 包括指令集, 其如果由装置执行, 则导致所述装置识别关于触摸屏的预触摸情形, 加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中, 以及如果关于所述触摸屏识别到触摸情形则使用所述初步数据来触发触摸

事件。

[0035] 示例 20 可以包括示例 19 所述的媒体, 其中所述指令如果被执行则导致装置阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现。

[0036] 示例 21 可以包括示例 19 所述的媒体, 其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

[0037] 示例 22 可以包括示例 19 至 21 的任一个所述的媒体, 其中所述指令如果被执行则导致装置基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据。

[0038] 示例 23 可以包括示例 19 至 21 的任一个所述的媒体, 其中所述指令如果被执行则导致装置确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值以识别所述预触摸情形。

[0039] 示例 24 可以包括示例 23 所述的媒体, 其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

[0040] 示例 25 可以包括一种管理触摸事件的设备, 包括用于识别关于触摸屏的预触摸情形的部件、用于加载与所述预触摸情形相关的初步数据至软件栈中的部件、以及用于如果关于所述触摸屏识别到触摸情形则使用所述初步数据来触发触摸事件的部件。

[0041] 示例 26 可以包括示例 25 所述的设备, 还包括用于阻止所述初步数据在与所述软件栈相关的用户界面中被呈现的部件。

[0042] 示例 27 可以包括示例 26 所述的设备, 其中所述初步数据将被加载进所述软件栈的操作系统层或者应用层之一。

[0043] 示例 28 可以包括示例 25 至 27 的任一个所述的设备, 还包括用于基于所述触摸情形或者后续预触摸情形中的一个或更多来更新所述初步数据的部件。

[0044] 示例 29 可以包括示例 25 至 27 的任一个所述的设备, 还包括用于确定所述触摸屏的电容值已超过预触摸阈值以识别所述预触摸情形的部件。

[0045] 示例 30 可以包括示例 29 所述的设备, 其中所述预触摸阈值将大于噪声阈值且小于对应于所述触摸情形的触摸阈值。

[0046] 因此, 本文所描述的技术可以在手指已实际上落于触摸屏表面上之前, 追踪相对于触摸屏的手指运动。结果, 各个软件层可以基于追踪的初步数据而准备好以触发触摸事件。因此, 可以实现显著的性能改善。此类改善可以特别地有益于游戏应用和其中响应时间是所关心领域的其它基于 UI 的应用。

[0047] 实施例适用于与所有类型的半导体集成电路(“IC”)芯片一起使用。这些 IC 芯片的示例包括但不限于处理器、控制器、芯片组组件、可编程逻辑阵列(PLA)、存储器芯片、网络芯片、芯片上系统(SoC)、SSD/NAND 控制器 ASIC 以及诸如此类。此外, 在一些图中, 信号导体线用线来表示。一些可以是不同的以指示更多的构成信号路径(*constituent signal path*)、具有数字标号以指示多个构成信号路径、和 / 或在一个或更多末端具有箭头以指示主要信息流向。但是, 这不应该以限制的方式被解释。相反, 此类增加的细节可连同一个或更多示范实施例来使用以帮助对电路的更容易理解。任何呈现的信号线, 无论是否具有附加的信息, 可以实际上包括一个或更多信号, 其可以在多个方向行进以及可以用任何适当类型的信号方案来实现, 例如, 用差分对来实现的数字或模拟线、光纤线和 / 或单端线。

[0048] 示例尺寸 / 模型 / 值 / 范围可能已被给出, 然而实施例不限于其。当制造技术(例如, 光刻)随着时间成熟, 预期更小尺寸的装置能够被制造。此外, 到 IC 芯片以及其它组件

的公知电力 / 地连接可以或者可以不在图中被示出, 以用于示图和讨论的简明, 且以免使实施例的某些方面模糊。此外, 布置可以以框图形式被示出, 以便避免使实施例模糊, 以及也考虑到关于此类框图布置的实现的细节高度依赖于平台(在其中实施例将被实现)的事实, 即, 此类细节应该很好地在本领域技术人员的见识内。在具体细节(例如, 电路)被阐明以便描述示范实施例之处, 对本领域技术人员应该显而易见的是, 实施例在没有这些具体细节或者有这些具体细节的变化的情况下能够被实行。描述因此被视为是说明性的而非限制性的。

[0049] 术语“耦合”在本文中可以用来指考虑中的组件之间任何类型的关系(直接的或间接的), 以及可以应用于电的、机械的、流体的、光的、电磁的、电机的或者其它的连接。此外, 术语“第一”、“第二”等等在本文中可以仅用来帮助讨论, 且不带特别的时间或者按时间顺序排列的意义, 除非另外被指示。

[0050] 本领域的技术人员将从前面的描述领会到, 实施例的广泛技术能够以各个形式被实现。因此, 虽然实施例已连同其特别的示例被描述, 但实施例的真实范围应该不被如此限制, 因为依据对图、说明书和随附权利要求的学习, 其它修改对于本领域技术人员将变得显而易见。

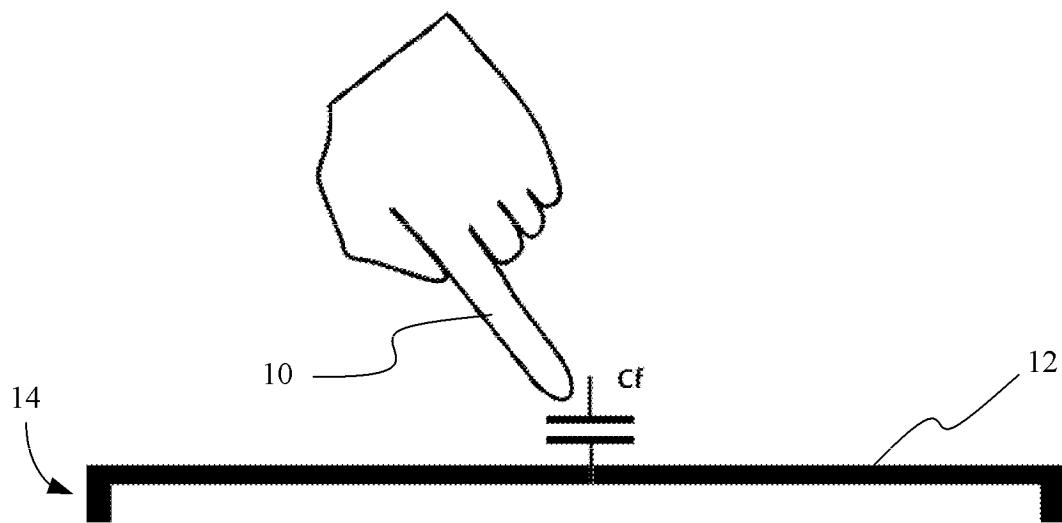


图 1

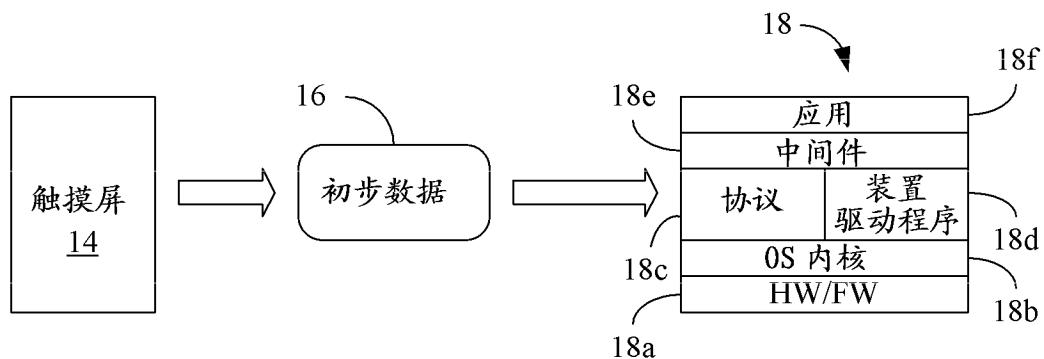


图 2

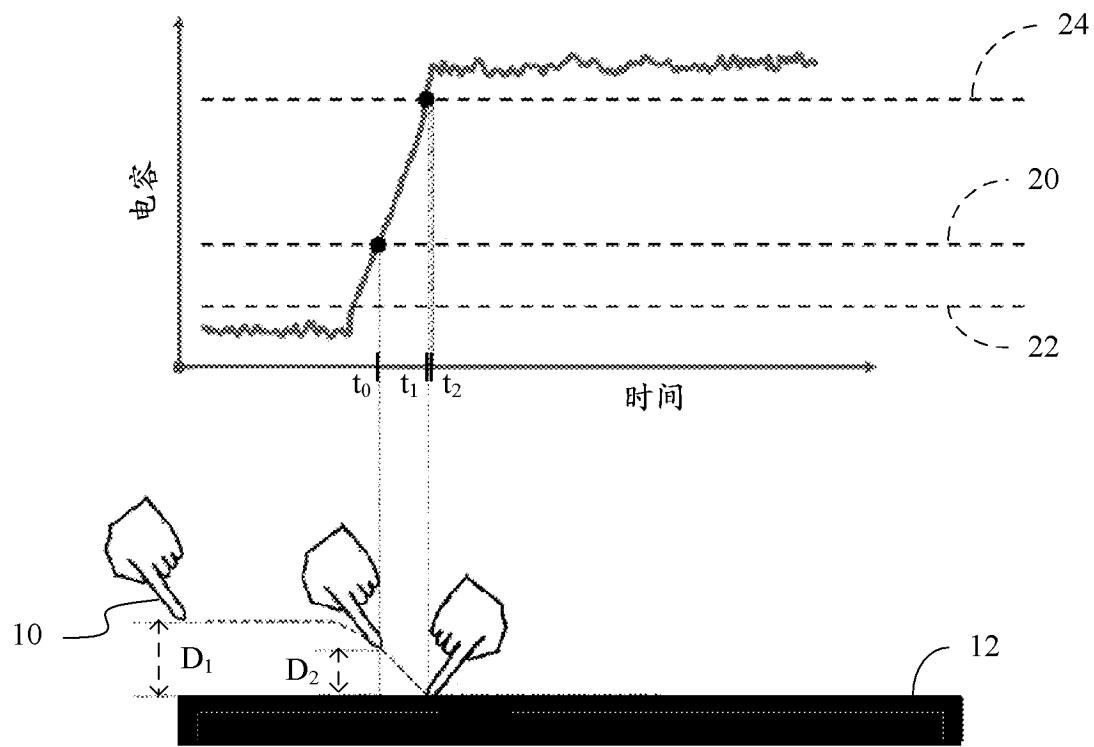


图 3

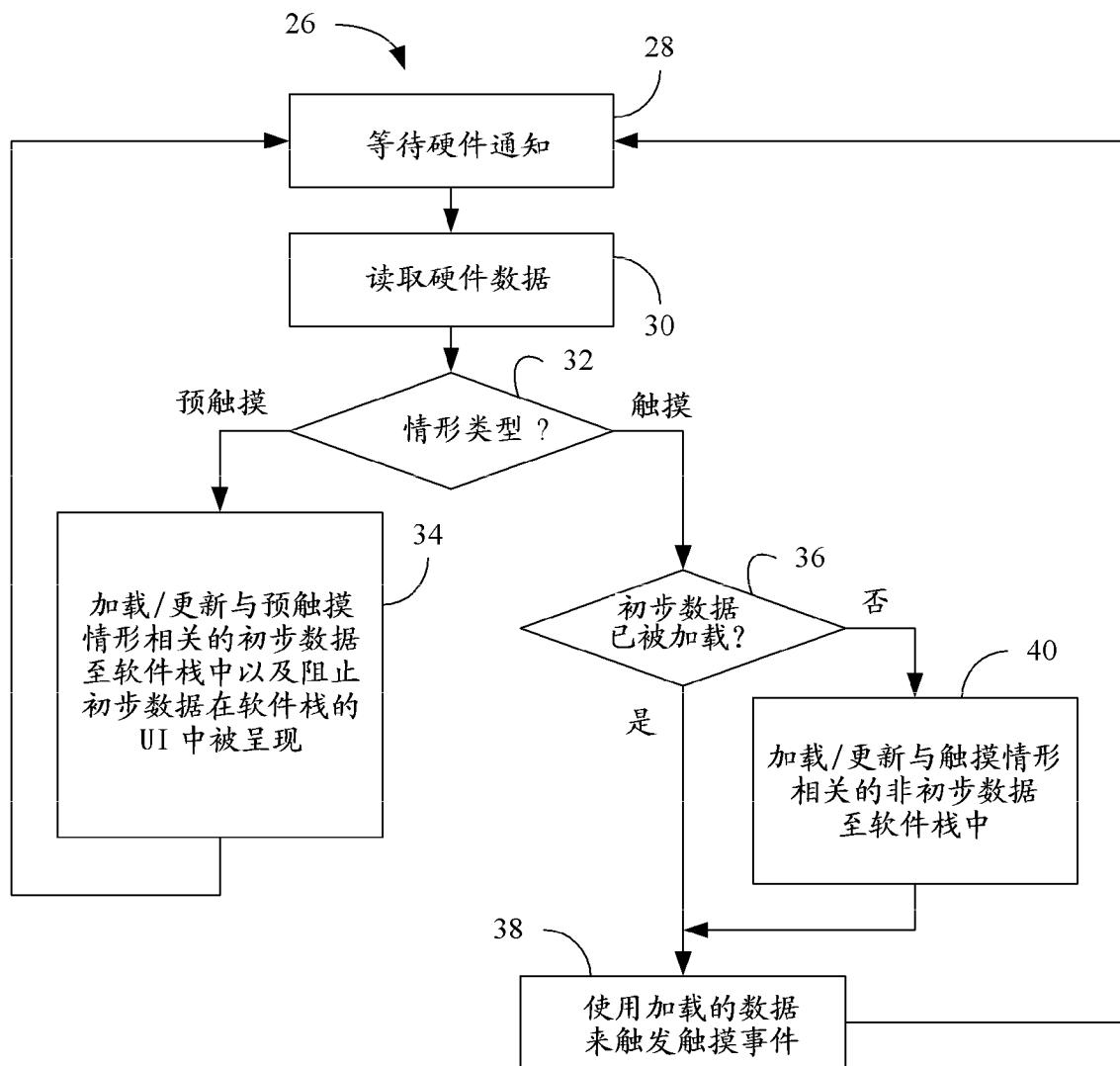


图 4

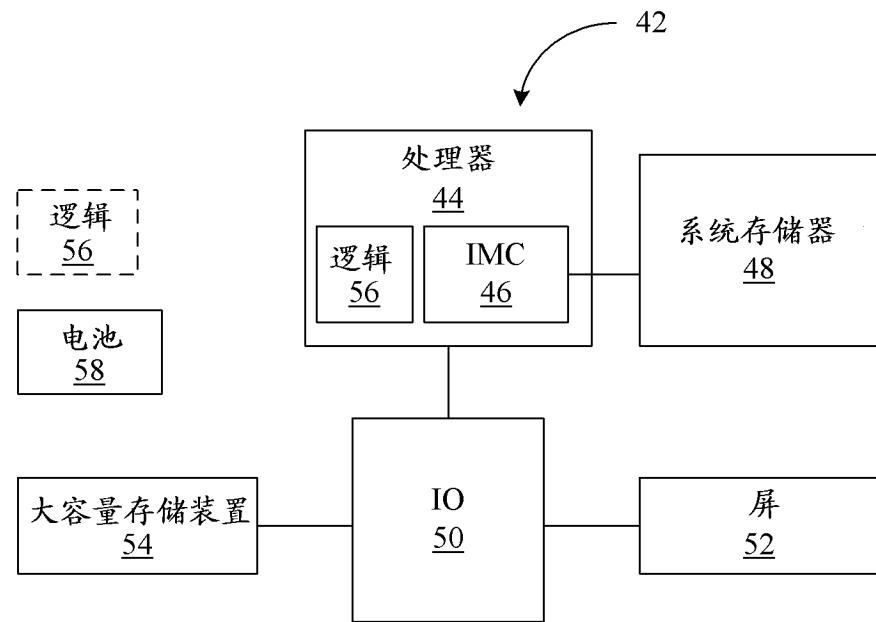


图 5