



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102414649 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 11

(21) 申请号 201080019329. 2

代理人 俞华梁 王忠忠

(22) 申请日 2010. 04. 29

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/174403 2009. 04. 30 US

12/770619 2010. 04. 29 US

G06F 3/041 (2006. 01)

G06F 3/02 (2006. 01)

G06F 3/048 (2006. 01)

G06F 3/03 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 10. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/033043 2010. 04. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/127167 EN 2010. 11. 04

(71) 申请人 辛纳普蒂克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·P·戴 R·W·巴顿

D·W·吉勒斯皮

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

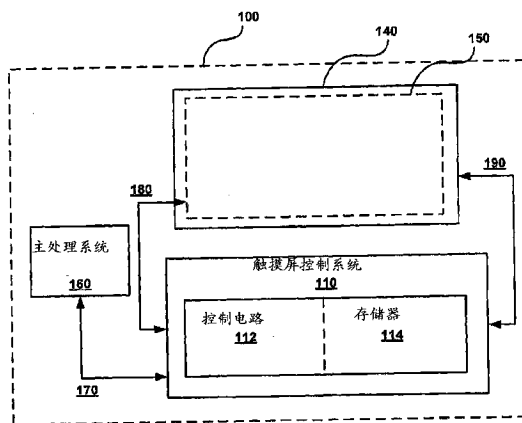
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 10 页

(54) 发明名称

按照多个规则集合来操作触摸屏控制系统

(57) 摘要

电子装置包括配置用于显示图像的显示屏幕、配置成检测感测区域中的用户输入的触摸传感器、主处理系统和触摸屏控制系统。触摸屏控制系统包括控制电路以及配置用于保存规则的存储器。控制电路配置用于响应来自主处理系统的图像数据而更新显示屏幕，并且用于按照存储器中保存的第一规则集合进行操作。控制电路还配置用于响应从主处理系统接收到指示而从按照第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作。



1. 一种电子装置,包括:
配置用于显示图像的显示屏幕;
触摸传感器,配置成检测感测区域中的用户输入,其中所述感测区域与所述显示屏幕的有源区重叠;
主处理系统;以及
触摸屏控制系统,包括:
配置用于保存规则的存储器;以及
控制电路,配置用于:
响应来自所述主处理系统的图像数据而更新所述显示屏幕;
按照所述存储器中保存的第一规则集合进行操作;
响应从所述主处理系统接收到指示,而从按照所述第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作,其中所述第二规则集合保存在所述存储器中,并且所述第一规则集合和所述第二规则集合的至少一个定义在什么情况下所述控制电路响应所述用户输入而更新所述显示屏幕;以及
按照所述第二规则集合进行操作。
2. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述第一规则集合和所述第二规则集合均还定义在什么情况下所述控制电路向所述主处理系统报告与所述用户输入有关的信息,并且所述第一规则集合和所述第二规则集合不同地定义在什么情况下所述控制电路向所述主处理系统报告与所述用户输入有关的信息。
3. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述存储器配置成同时保存所述第一规则集合和所述第二规则集合。
4. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述存储器配置成在不同时间保存所述第一规则集合和所述第二规则集合,并且所述指示包括所述第二规则集合。
5. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述主处理系统和所述触摸屏控制系统设置在共同外壳中。
6. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述第二规则集合配置成使所述控制电路响应第一类型的用户输入而更新所述显示屏幕,但不响应第二类型的用户输入。
7. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述第一规则集合配置成使所述控制电路从不响应所述用户输入而自主更新所述显示屏幕。
8. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述主处理系统配置用于:
响应运行于所述主处理系统上的第一应用而提供所述指示;以及
响应运行于所述主处理系统上的第二应用而提供第二指示,所述第二指示配置成使所述控制电路切换到按照所述第一规则集合进行操作。
9. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中,所述主处理系统配置用于:
响应运行于所述主处理系统上并且具有优于运行于所述主处理系统上的任何其它应用的优先级的第一应用而提供所述指示;以及
响应运行于所述主处理系统上并且具有优于运行于所述主处理系统上的任何其它应用的优先级的第二应用而提供第二指示,所述第二指示配置成使所述控制电路切换到按照所述第一规则集合进行操作。

10. 如权利要求 1 所述的电子系统,其中,所述主处理系统配置用于:
提供关于在所述显示屏幕上显示第一图像的时机的所述指示;以及
提供关于在所述显示屏幕上显示第二图像的时机的第二指示,所述第二指示配置成使所述控制电路切换到按照所述第一规则集合进行操作。

11. 如权利要求 1 所述的电子系统,其中,所述主处理系统配置用于:
提供所述指示;以及
在提供所述指示之后进入低功率状态。

12. 一种触摸屏控制系统,包括:
配置用于保存规则的存储器;以及
控制电路,配置成:
操作触摸传感器以用于检测触摸传感器的感测区域中的用户输入;
响应来自主处理系统的图像数据而更新显示屏幕,所述显示屏幕被所述感测区域重叠;

按照所述存储器中保存的第一规则集合进行操作;

响应从所述主处理系统接收到指示,而从按照所述第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作,其中所述第二规则集合保存在所述存储器中,并且所述第一和第二规则集合的至少一个定义在什么情况下所述控制电路响应所述用户输入而更新所述显示屏幕;以及

按照所述第二规则集合进行操作。

13. 如权利要求 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述存储器配置成同时保存所述第一规则集合和所述第二规则集合。

14. 如权利要求 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述存储器配置成在不同时间保存所述第一规则集合和所述第二规则集合,并且所述指示包括所述第二规则集合。

15. 如权利要求 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述触摸屏控制系统和所述主处理系统设置在共同外壳中。

16. 如权利要求 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述第二规则集合配置成使所述控制电路响应第一类型的用户输入而向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据,但不响应第二类型的用户输入。

17. 如权利要求 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述第二规则集合配置成使所述触摸屏控制系统响应第一类型的用户输入而自主更新所述显示屏幕,但不响应第二类型的用户输入而自主更新所述显示屏幕。

18. 一种用于操作触摸屏控制系统的处理器实现方法,所述方法包括:
响应来自主处理系统的图像数据而更新显示屏幕;
将第一规则集合保存在所述触摸屏控制系统的存储器中,所述存储器在物理上不同于所述主处理系统;

检测与所述显示屏幕的有源区重叠的感测区域中的用户输入;

按照所述第一规则集合进行操作;

响应从所述主处理系统接收到指示,而从按照所述第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作,其中所述第一规则集合和所述第二规则集合的至少一个定义在什

么情况下所述触摸屏控制系统响应所述用户输入而更新所述显示屏幕；以及按照所述第二规则集合进行操作。

19. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述存储器配置成同时保存所述第一规则集合和所述第二规则集合。

20. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述存储器配置成在不同时间保存所述第一规则集合和所述第二规则集合，并且所述触摸屏控制系统配置成通过下列步骤来接收所述指示：

接收所述第二规则集合。

21. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述按照所述第二规则集合进行操作包括：

在所述显示屏幕上显示图像的第一部分；

检测所述感测区域中的第一用户输入的运动；

基于所述运动来确定将要显示的所述图像的第二部分；以及

更新所述显示屏幕，以便显示所述图像的所述第二部分。

22. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述第一规则集合还定义在什么情况下所述触摸屏控制系统向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据，并且所述第一规则集合配置成使所述控制电路响应第一类型的用户输入而向所述主处理系统发送数据，但不响应第二类型的用户输入。

23. 如权利要求 22 所述的处理器实现方法，其中，所述第一类型的用户输入指示由后续用户输入的连接集合所控制的用户界面功能的开始，并且所述第二类型的用户输入是所述后续用户输入的连接集合其中之一。

24. 如权利要求 23 所述的处理器实现方法，其中，所述用户界面功能包括拖曳。

25. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述在所述显示屏幕显示虚拟键盘时按照所述第二规则集合进行操作包括：

响应所述用户输入，而自主更新与所述虚拟键盘关联的图像。

26. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述按照所述第二规则集合进行操作包括：

响应所述用户输入的移动，而自主更新所述显示屏幕，以便显示所述移动的痕迹。

27. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述按照所述第二规则集合进行操作包括：

响应在拖曳操作开始之后发生的后续用户输入，而自主更新与所述拖曳操作关联的图像。

28. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，还包括：

向所述主处理系统提供唤醒信号，所述唤醒信号配置用于使所述主处理系统退出低功率状态。

29. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述第二规则集合配置成：

使控制电路响应第一类型的用户输入而更新所述显示屏幕，但不响应与所述第一类型的用户输入不同的第二类型的用户输入。

30. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述第二规则集合配置成：

使控制电路响应所述用户输入而向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据；
以及

响应第一类型的用户输入而更新所述显示屏幕，但不响应与所述第一类型的用户输入不同的第二类型的用户输入。

31. 如权利要求 18 所述的处理器实现方法，其中，所述第二规则集合配置成：

使控制电路响应所述用户输入而向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据；
以及

响应所述用户输入而更新所述显示屏幕。

按照多个规则集合来操作触摸屏控制系统

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求 2009 年 4 月 30 日提交的美国临时申请 61/174403 的优先权益,通过引用将其完整地结合到本文中。

背景技术

[0002] 电子装置在当今社会普遍存在。随着电子装置的技术进步,在这类装置上实现的集成功能的数量也增加。作为一个示例,许多当今的电子装置包括向用户显示信息并且从用户接收基于触摸的输入的能力。为了接收和处理基于触摸的输入,许多当前的电子装置利用与显示装置结合的电容感测装置。通常,这类电容感测装置处理从例如一个或多个手指、触控笔或者电容传感器装置的感测区域中的其它物体所接收的用户输入。

[0003] 但是,随着电子装置上集成功能的数量增加,对其主处理器所施加的处理负担也增加。(作为一个示例,当电子装置包括显示器以及电容传感器装置时,电子装置的主处理器操纵两种组件的处理。)因此,电子装置因置于其主处理器上的负担而可能遭受性能缺点。例如,用户输入与对用户的视觉反馈之间的延迟可因主处理器导致的等待时间而发生。

[0004] 由于这类缺点,用户可能变得失望和/或困惑。用户失望或困惑可能导致用户不满或者使用户执行重复和/或不必要的用户输入动作,这进一步加重主处理器的负担。另外,随着集成到电子装置上的功能的数量增加,功率消耗也增加。

[0005] 以移动装置作为具体示例,移动装置的使用往往要求加载、显示和控制包括图片、网页、地图、文本和非文本文档等的大量数据。在一些移动装置中,在用户输入(例如单击、双击、卷动命令等)与对用户的视觉反馈之间往往存在延迟。

附图说明

[0006] 图 1 示出按照本发明的一个实施例的电子装置的示例。

[0007] 图 2 示出按照本发明的一个实施例的触摸屏控制系统的示例。

[0008] 图 3 示出按照本发明的一个实施例的触摸屏控制系统的另一个示例。

[0009] 图 4 示出按照本发明的一个实施例、用于操作触摸屏控制系统的示例方法。

[0010] 图 5A-7B 示出按照本发明的实施例、响应用户输入而提供的视觉反馈的示例。

[0011] 本描述中所参照的附图应当被理解为不是按比例绘制,除非具体指出。

具体实施方式

[0012] 现在将详细参照本发明的实施例,在附图中示出其示例。虽然将结合各个实施例来描述本发明,但是大家会理解,描述不是要将本发明局限于这些实施例。相反,本发明预计涵盖可包含在所附权利要求书所定义的几个实施例的精神和范围之内的备选、修改和等效方案。

[0013] 此外,在实施例的以下描述中,提出大量具体细节,以便提供对本发明的透彻理解。但是,可在具有子集或者没有这些具体细节的情况下实施本发明。在其它情况下,没有

详细说明众所周知的方法、过程、组件和电路,以免不必要地使当前实施例的方面难懂。

组件描述

[0014] 图 1 示出按照本发明的一个实施例的电子装置 100。电子装置 100 包括触摸屏控制系统 (TSCS) 110 (它包括控制电路 112 和存储器 114)。连接箭头 170、180 和 190 指示在一些实施例中主处理系统 160 具有与 TSCS 110 的双向交互, TSCS 110 具有与触摸传感器 150 的双向交互,以及 TSCS 110 具有与显示屏幕 140 的双向交互。在其它实施例中,这些交互的部分或全部可以是单向的。

[0015] 在各个实施例中,电子装置 100 是包括上述组件和功能(例如接收用户输入并且更新显示屏幕)的任何电子装置。例如,电子装置 100 可包括:个人计算机(例如台式计算机、膝上型计算机、便携计算机、工作站、个人数字助理和视频游戏机)、通信装置(例如无线电话、寻呼机和其它消息传递装置)、记录和/或播放各种形式的媒体的媒体装置(例如电视机、有线电视盒、音乐播放器、数字相框、视频播放器、数字照相机和摄像机)、较大系统的外设(例如打印机、键盘和远程控件)、白色货物(例如家电)、汽车装置、工业装置、电子玩具以及可获益于具有不会明显加重它的主处理系统的负担的复杂用户接口的任何其它电气装置。

[0016] 在一些实施例中,电子装置 100 的元件在物理上是统一的,并且 TSCS 110、显示屏幕 140、触摸传感器 150 和主处理系统 160 全部设置在共同外壳中。例如,电子装置 100 可以是手持计算系统。

[0017] 显示屏幕 140 配置用于显示图像。显示屏幕 140 可以是阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 显示器、电致发光显示器或者适合于集成在电子装置中的任何其它类型的显示屏幕。另外,在一些实施例中,电子装置 100 包括背光(未示出),以便增强显示屏幕 140 上的图像的可见性。

[0018] 触摸传感器 150 在图 1 中示为重叠显示屏幕 140 的虚线框。但是,在各个实施例中,触摸传感器 150 的实际物理传感器组件可位于虚线框的内部或外部。

[0019] 虽然称作“触摸”传感器,但是触摸传感器 150 的实施例可响应其相应感测区域中的接触式或非接触式用户输入。感测区域与显示屏幕 140 的有源区重叠。有源区是其中可由显示屏幕 140 来显示电子图像的区域。大家会理解,显示屏幕 140 的一些实施例可包括其中可以不显示电子图像的区域、如边界区域。

[0020] 触摸传感器 150 的实施例可使用表面来区分其感测区域。在操作期间,操作触摸传感器 150 以检测感测区域中的一个或多个输入物体,用于感测用户输入。本文所使用的“感测区域”预计广义地包含其中触摸传感器 150 能够可靠地检测输入物体的任何空间。在触摸传感器 150 的一些实施例中,感测区域沿一个或多个方向从触摸传感器 150 的表面延伸到空间中,直到降低的信噪比阻止准确的物体检测。这个距离可以是大约小于一毫米、数毫米、厘米或者以上,并且可随所使用的感测技术的类型和预期的精度而极大改变。因此,实施例可要求带有或者没有所施加压力来与表面接触,而其它实施例则不要求。相应地,在一些实施例中,特定感测区域的平面度、大小、形状和准确位置对逐个实施例极为不同。

[0021] 触摸传感器 150 可利用传感器组件和感测技术的任何组合。作为若干非限制性示例,触摸传感器 150 可使用电容、倒介电 (elastive)、电阻、电感、表面声波、光或其它技术。触摸传感器 150 所采集的数据可用于确定一个或多个手指、触控笔和/或其它物体的存在、

位置和 / 或运动。

[0022] 在触摸传感器 150 的一些电阻实现中, 柔性和导电第一层通过一个或多个隔离元件与导电第二层分隔。在操作期间, 在层上创建一个或多个电压梯度。按压柔性第一层可使它充分弯曲以便在层之间创建电接触, 从而产生反映层之间的接触点的电压输出。这些电压输出可用于确定位置信息。

[0023] 在触摸传感器 150 的一些电感实现中, 一个或多个传感器元件拾取 (pick up) 谐振线圈或线圈对所感应的回路电流。幅值、相位和频率的某种组合确定位置信息。

[0024] 在触摸传感器 150 的一些电容实现中, 施加电压或电流以创建电场。附近的输入物体引起可作为电压、电流等的变化来检测的电容耦合的变化。

[0025] 一些电容实现利用电容传感器电极的阵列或其它模式来创建电场。一些电容实现利用可以是电阻均匀的电阻片。

[0026] 一些电容实现利用基于传感器电极与自由空间之间的电容耦合的“自电容”(又称作“绝对电容”)感测方法。在一个实现中, 绝对电容感测方法通过相对参考电压(例如系统地)来调制传感器电极以及通过检测传感器电极与输入物体之间的电容耦合进行操作。

[0027] 一些电容实现利用基于传感器电极之间的电容耦合的“互电容”(又称作“跨电容”)感测方法。在一个实现中, 跨电容感测方法通过检测一个或多个发射电极与一个或多个接收电极之间的电容耦合进行操作。可实质上相对参考电压(例如系统地)来调制发射传感器电极以便于传输, 而接收传感器电极可相对参考电压实质保持为恒定以便于接收。传感器电极可以是专用发射器或接收器, 或者进行传送以及接收。

[0028] 主处理系统 160 可用于处理图像供在显示屏幕 140 上显示。例如, 在一些实施例中, 为了在显示屏幕 140 上显示视频, 主处理系统 160 提供视频帧的图像数据, 使得显示屏幕 140 可向用户呈现视频。

[0029] 在一些实施例中, 主处理系统 160 配置用于供在显示屏幕 140 上显示的图像的主要处理。也就是说, 主处理系统 160 配置用于执行供在显示屏幕 140 上显示的图像的处理的大部分。换言之, 在一些实施例中, 电子装置 100 设计成使得将要在显示屏幕 140 上显示的图像数据的大多数将经过主处理系统 160 并且由其处理。但是, 在一些实施例中, 主处理系统 160 没有配置用于供在显示屏幕 140 上显示的图像的主要处理, 而主处理系统 160 对于供在显示屏幕 140 上显示的图像进行极少处理或者没有进行处理。

[0030] “原像”是由主处理系统所处理并且保存在触摸屏控制系统 TSCS 110 的存储器(例如可与存储器 114 分离或者作为存储器 114 的一部分的存储器)中供在显示屏幕 140 上的主要显示的图像。原像可以是静态的, 或者可在一段时间发生变化。在一些实施例中, 原像由主处理系统 160、由 TSCS 110 或者由它们两者来修改或完全替换。

[0031] 当表示图像的数据部分或全部改变时, 在存储器中“更新”图像。在一些实施例中, 主处理系统 150 或 TSCS 110(例如使用控制电路 112)改变与已改变部分关联的位, 或者写入新图像数据以替换存储器中存储的数据。

[0032] 当由显示屏幕 140 显示的图像部分或全部改变时, 在显示屏幕 140 上“更新”图像。在一些实施例中, TSCS 110(例如使用控制电路 112)改变显示屏幕 140 上显示的图像的一个或多个部分, 或者完全替换显示屏幕 140 上显示的图像。

[0033] 本文所使用的“显示图像更新速率”一般表示更新显示屏幕 140 上的图像的速率。

例如,与适当质量的动画或视频关联的一些典型显示图像更新速率包括每秒 15、24 和 30 帧。作为另一个示例,与质量用户界面体验关联的典型显示图像更新速率是每秒 60 帧。

[0034] 本文所使用的“图像数据更新速率”一般表示在 TSCS110 的存储器(例如下面论述的第一存储器 131)中更新图像数据的速率。TSCS 110 的存储器中的图像数据的更新可由主处理系统 160、TSCS 110 或者另外某个元件进行。

[0035] 在各个实施例中,按照本发明,TSCS 110 操作触摸传感器 150 以检测感测区域中的用户输入,以及操作显示屏幕 140 以响应用户输入而显示图像,而无需主处理器 160 的介入。换言之,TSCS110 自主地操作触摸传感器 150 和显示屏幕 140,而没有直接响应感测区域中的用户输入而执行实时主图像处理或者提供指导。TSCS 110 可按照硬连线规则或者采用主处理系统 160 先前所提供的规则来执行这些功能。

[0036] 在一些实施例中,主处理系统 160 有时处于低功率状态(包括可能断开),而 TSCS 110 自主地操作。在一些实施例中,主处理系统 160 有时与更新显示屏幕 140 不是直接相关地执行处理或者提供指令或者不是直接响应用户输入而执行处理或提供指令。

[0037] 在电子装置 100 的实施例中,TSCS 110 的这种自主操作降低或消除上述缺点。例如,这种自主操作可降低等待时间、降低响应时间可变性以及增加对用户输入的响应度。这些改进能够增加用户的轻松感、舒适度或者电子装置 100 的操作的可信度。

[0038] 在电子装置 100 的实施例中,这种自主操作降低所需的主处理系统 160 的处理,并且因而能够降低电子装置 100 的功率消耗。例如,主处理系统 160 可在显示屏幕 140 上的图像的更新由 TSCS 110 本地进行的同时进入低功率状态。低功率状态的示例包括断开状态、睡眠状态以及主处理系统 160 耗用较少处理功率的状态。

[0039] 另外,在电子装置 100 的实施例中,这种自主操作降低主处理系统 160 需要支持的最大图像数据更新速率,同时仍然提供平滑和响应反馈。例如,TSCS 110 可配置成使得它能够产生图像并且以比主处理系统 160 能够更新 TSCS 110 的存储器(例如存储器 114)中保存的原像更高的速率来更新显示屏幕 140。在一些实施例中,TSCS 110 能够响应用户输入而以 60Hz 或以上来产生已更新显示。这减轻主处理系统 160 的负荷,使得主处理系统 160 可采用低于 60Hz 的最大更新速率(例如 30Hz)来配置,而对用户体验没有明显有害影响。这还允许电子装置 100 对于通信带宽(例如串行链路要求)、其它性能特性等等具有宽松要求。宽松要求可提供更大的设计选择和成本节省。

[0040] 电子装置 100 的一些实施例能够比主处理系统 160 能够更新原像更快地更新显示屏幕 140。也就是说,电子装置 100 的一些实施例支持比与主处理系统 160 关联的图像数据更新速率更高的显示图像更新速率。例如,在一些实施例中,TSCS 110 配置成能够生成已更新图像,并且以比主处理系统 160 执行图像处理时更快的速率来更新显示屏幕 140。这种 TSCS 110 功能性支持那些系统中的更高显示图像更新速率。

[0041] 与最大更新速率无关,在操作中,所使用的图像数据更新速率可比所使用的显示屏幕 140 更新速率明显要低。例如,TSCS 110 可在诸如拖曳功能之类的功能期间混合图像以提供视觉反馈(下面更详细地论述混合)。原像可以是被拖曳项在其上移动的“背景”,并且存储器中保存的用于原像的图像数据可在拖曳功能期间很少或者完全不会发生变化。因此,更低图像数据更新速率由一些实施例来使用(与所使用的显示图像更新速率相比)。

[0042] 被拖曳项的图像在拖曳功能期间可在存储器中保持为静态。但是,与被拖曳项的

图像关联的混合坐标在拖曳功能期间可发生变化。TSCS 110 采用在混合坐标所指定的位置混合被拖曳项的图像的自主生成的图像来更新显示屏幕 140,从而相对原像或显示屏幕 140 或者它们两者来有效地移动被拖曳项。因此,(与所使用的图像数据更新速率相比)使用更高显示图像更新速率。

[0043] 在各个实施例中,TSCS 110 操作触摸传感器 150,以便得到实现诸如输入物体的数量和运动之类的用户输入特性的确定的测量。在一些实施例中,这种(这类)测量由 TSCS 110 用于确定针对用户输入相对于触摸传感器 150 的感测区域的位置信息。

[0044] 本文所使用的术语“位置信息”预计广义地包含其中包括沿一个或多个方向的运动的绝对和相对位置类型信息,以及还包含诸如速度、加速度等的其它类型的空间域信息。各种形式的位置信息还可包括时间历史成分,如同手势识别等的情况中那样。来自 TSCS 110 的位置信息可用于促进全系列的界面动作,包括接近传感器装置用作光标控制、卷动和其它功能的指针装置。

[0045] TSCS 110 的元件可实现为物理上与主处理系统 160 分离的一个或多个集成电路和/或分立组件的部分或全部。也就是说,TSCS 110 可包括与主处理系统 160 分离的一个 IC 的部分或全部。类似地,TSCS 110 可包括与主处理系统 160 分离的多个 IC 的部分或全部。

[0046] TSCS 110 的实施例可包括使它能够区分或确定对用户输入的正确响应的计算能力。例如,TSCS 110 可自行进行判定、系统表示(formulate)响应或者引起动作。另外,TSCS 110 可响应与一个或多个电子应用相关的用户输入,而无需与主处理系统 160 的持续或周期通信。示例响应包括对所显示图像的调整。

[0047] 在各个实施例中,TSCS 110 包括逻辑电路。逻辑电路配置成控制与主处理系统 160 的信息流动。例如,逻辑电路能够控制主处理系统 160 与 TSCS 110 之间的通信流动。作为另一个示例,逻辑电路能够提供通信中的辨别或解释能力。通过这类配置,逻辑电路能够降低主处理系统 160 用于操作显示屏幕 140 和触摸传感器 150 所需的交互频率。

[0048] 逻辑电路可包括专门用于实现计算逻辑的电路、编程为执行计算逻辑的功能的通用处理器电路或者它们的组合。例如,在一些实施例中,逻辑电路根据规则进行硬连线。作为另一个示例,在一些实施例中,逻辑电路包括与存储器中保存的适当规则耦合的计算电路。规则可包括计算机可执行代码、将动作与表或其它结构中存储的条件关联的数据等等。

[0049] 所实现的逻辑能够是专用的。在一些实施例中,这通过采用与不同应用结合的不同逻辑电路来实现。在一些实施例中,这通过采用存储器中同时保存的不同规则集合来实现。在一些其它实施例中,这通过将新规则加载到存储器中来实现。

[0050] 图 2 示出按照本发明的一个实施例、能够与主处理系统 160(图 1 所示)耦合的 TSCS 110。TSCS 110 包括用于操作触摸传感器 150 的 TSCC(触摸屏控制电路)120、用于操作显示屏幕 140 的 DCC(显示控制电路)130 以及用于存储操作规则的存储器 114。

[0051] 如上所述,TSCS 110 的元件可实现为物理上与主处理系统 160 分离的一个或多个集成电路和/或分立组件的部分或全部。因此,按照本发明的 TSCS 110 的实施例非常适合具有分立组件,例如各单独包括 TSCC 120 或 DCC 130 的 IC 等。按照本发明的 TSCS 110 的实施例还非常适合集成在单个 IC 中,例如形成 TSCC 120 和 DCC 130 的部分或全部的一个 IC。

[0052] 在一些实施例中, TSCC 120 和 DCC 130 没有共享电路。也就是说, 用于操作触摸传感器 150 的电路没有用于操作显示屏幕 140, 反过来也是一样。在一些实施例中, 控制电路 112 的 TSCC 120 和 DCC 130 确实共享电路, 使得 TSCC 120 的电路也是 DCC 130 的电路。例如, 触摸传感器 150 的操作特定的电路以及显示屏幕 140 的操作特定的电路可在物理上耦合到执行触摸传感器和显示器操作的计算的同一处理单元。作为另一个示例, 控制电路 112 的 TSCC 120 和 DCC 130 可将数据保存在同一存储器中。

[0053] 本发明的一些实施例提供 TSCC 120 与 DCC 130 之间的直接通信。在一些实施例中, 这个直接通信通过耦合包括 TSCC 120 和 DCC 130 的分立 IC 的一个或多个通信信道来实现。在一些实施例中, 这个直接通信通过将 TSCC 120 和 DCC 130 的至少部分集成到一个 IC 中来实现。这个直接通信减少与执行某些触摸或显示任务关联的主处理系统 160 的职责。TSCC 120 可在向主处理系统 160 发送诸如触摸坐标或手势命令之类的信息之前或者与其并行地将它们发送给 DCC 130。

[0054] 在一些实施例中, 存储器 114 在物理上不同于主处理系统 160。

[0055] 图 3 示出按照本发明的一个实施例、可与主处理系统 160 (图 1 所示) 耦合的 TSCS 110 的另一个示例。如图 3 所示, 在一些实施例中, TSCS 110 可选地包括用于存储图像供在显示屏幕 140 上显示的第一存储器 131 和第二存储器 132。在包括第一和第二存储器 131、132 的 TSCS 110 的一些实施例中, 第一和第二存储器 131、132 的至少一部分 (例如第一存储器 131 和第二存储器 132 其中之一或两者的部分或全部) 是存储器 114 的一部分。但是, 在包括第一和第二存储器 131、132 的一些其它实施例中, 第一和第二存储器 131、132 的至少一部分在物理上与存储器 114 分离。另外, 第一存储器 131 和第二存储器 132 可设置为物理上分离的存储器结构, 或者作为相同存储器结构的分区。

[0056] 在一些实施例中, 第二存储器 132 的存储器容量比第一存储器 131 要小。以及在一些实施例中, 第一存储器 131 是帧缓冲器。

[0057] 又如图 3 所示, 在一些实施例中, DCC 130 可选地包括用于采用图像来刷新显示屏幕 140 的显示刷新电路 134。显示刷新电路可选地包括用于更新显示屏幕 140 的显示屏幕更新器 136 以及用于使用第一存储器 131 和第二存储器 132 中存储的图像来生成混合图像的混合图像生成器 138。此外, 在一些实施例中, TSCS 110 可选地包括用于控制其它模块的装置控制模块 125。

[0058] 在各个实施例中, TSCS 110 的这些组件的一个或多个相互之间和 / 或与 TSCS 110 的另一部分共享电路。这些组件连同 TSCS 110 的其它部分一起可实现为一个或多个集成电路和 / 或分立组件的部分或全部。

操作中的组件描述

[0059] 图 4 示出按照本发明的一个实施例、用于操作图 1 的电子系统 100 和 TSCS 110 的方法。将结合图 5A-7B 来描述图 4 所示的方法。在一个实施例中, 方法 400 由按照计算机可读和计算机可执行代码进行操作的处理器和电气组件来执行。计算机可读和计算机可执行代码例如可驻留在诸如计算机可用易失性和非易失性存储器之类的数据存储介质中。但是, 计算机可读和计算机可执行代码可驻留在任何类型的计算机可读存储介质中。在一些实施例中, 方法 400 至少由图 1-3 和图 5A-7B 中所述的系统来执行。具体来说, 图 5A-7B 示出在显示屏幕 140 上显示图像的各个实施例。

[0060] 在以下所述的实施例中,将控制电路 112 描述为执行与操作触摸传感器 150、更新显示屏幕 140 以及与主处理系统 160 进行通信关联的操作的大多数。大家理解,在一些实施例中,TSCS 110 的其它部分可执行这些功能的部分或全部。

[0061] 在方法 400 的 410,由控制电路 112 响应从主处理系统 160 所接收的图像数据而更新显示屏幕 140。例如,在一个实施例中,参照图 5A,响应来自主处理系统 160 的图像数据而更新显示屏幕 140。从主处理系统 160 所接收的图像能够包括视频帧、图片、网页、地图、文本和非文本文档等等。

[0062] 在方法 400 的 420,第一规则集合保存在 TSCS 110 的存储器 114 中。一般来说,规则集合指导控制电路 112 按照某种方式进行操作。在各个实施例中,控制电路 112 能够在任何数量的规则(例如第一规则集合、第二规则集合等)下进行操作。例如,一个规则集合可指导控制电路 112 响应一种用户输入(例如感测区域的预定义部分的双击)而按照某种方式进行操作。同样,另一个规则集合可指导控制电路 112 响应同一种或另一种用户输入(例如感测区域的相同预定义部分的双击,或者感测区域的不同预定义部分的双击)而按照不同方式进行操作。

[0063] 在一个实施例中,存储器 114 配置成同时保存多个规则集合(例如第一规则集合和第二规则集合)。应当理解,能够同时保存任何数量的规则或规则集合。例如,在一些实施例中,规则集合在制造时加载并且同时保存。作为另一个示例,在各个实施例中,由主处理系统 160 在启动时、当离开休眠时、当唤醒时、当解锁时等加载规则集合。作为另一个示例,在一些实施例中,由主处理系统 160 响应特定应用运行或者特定功能发起而加载规则集合。作为又一个示例,一些实施例使用以上所述的组合(例如某些规则在制造或者在启动时加载,而其它规则在电子装置 100 的操作期间动态加载)。

[0064] 在存储器 114 配置成保存多个规则集合的一些实施例中,指针或其它指示符表示规则的活动集。在存储器 114 配置成保存多个规则集合的一些实施例中,最近加载的规则集合是规则的活动集。

[0065] 在另一个实施例中,存储器 114 配置成在不同时间保存不同规则集合(例如第一规则集合和第二规则集合)。在一些实施例中,在任何特定时间所保存的规则集合是活动规则集合。例如,第一规则集合能够由主处理系统 160 在第一时间加载到存储器 114 中,并且在稍后时间由第二规则集合取代。第一时间或稍后时间可与关机或启动、转到睡眠或唤醒、休眠或离开休眠、锁定或解锁、特定应用运行、特定应用具有优先级或焦点、特定图像被显示、特定操作状态、特定用户登录等等相关联。

[0066] 在一些实施例中,采用第二规则集合取代第一规则集合响应从主处理系统 160 接收到指示而进行,下面详细论述。在一个实施例中,控制电路 112 通过接收第二规则集合来从主处理系统 160 接收指示。

[0067] 在一些实施例中,控制电路 112 操作触摸传感器 150 来检测与显示屏幕 140 的有源区重叠的触摸传感器 150 的感测区域中的用户输入。在方法 400 的 430,在感测区域中检测用户输入。例如,用户输入可包括各种类型的用户输入。例如,触摸传感器 150 可包括可接触表面,并且用户输入可包括与满足特定尺寸或接触斑区域考虑因素(contact patch area considerations)的表面的接触。作为另一个示例,用户输入可包括感测区域中的大输入物体的非接触运动。

[0068] 在方法 400 的 440, 控制电路 112 按照第一规则集合进行操作。例如, 第一规则集合可指导控制电路 112 响应第一类型的用户输入而按照某种方式进行操作。

[0069] 在方法 400 的 450, 响应从主处理系统 160 接收到指示, 控制电路 112 从按照第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作。

[0070] 在方法 400 的 460, 控制电路 112 按照第二规则集合进行操作。例如, 第二规则集合可指导控制电路 112 响应第一类型的用户输入而按照不同方式(与第一规则集合所规定的某种方式不同)进行操作。

[0071] 在一些实施例中, 第一规则集合和第二规则集合的至少一个定义在什么情况下控制电路 112 响应在触摸传感器 150 的感测区域中检测到的用户输入而更新显示屏幕 140。“定义在什么情况下…” (“defines when”) 在这里与其说用于表示“定义什么时间” (“defines what time”), 还不如说用于表示“定义…的条件” (“defines if”)。例如, 在一些实施例中, 第一和第二规则集合其中之一或两者定义什么类型的用户输入触发对显示屏幕 140 的更新。这些规则集合可以或者可以不施加与在什么时间进行对显示屏幕 140 的更新有关的任何要求。

[0072] 规则集合可包括来自可能规则的任何适当空间的规则。例如, 规则集合可定义在什么情况下控制电路 112 向应用户输入而自主更新显示屏幕 140。在一些实施例中, 某些规则集合配置成使控制电路 112 从不响应用户输入而自主更新显示屏幕 140。例如, 这些规则集合可具有不自主更新的显式规则, 或者只是没有用于自主更新的规则。

[0073] 在一些实施例中, 某些规则集合配置成例如通过使控制电路 112 在特定条件被满足时自主更新显示屏幕 140, 来使控制电路 112 有时响应用户输入而自主更新显示屏幕 140。例如, 在一些实施例中, 某些规则集合配置成使控制电路响应第一类型的用户输入而自主更新显示屏幕 140, 但不响应第二类型的用户输入。

[0074] 在一些实施例中, 某些规则集合配置成使控制电路 112 始终响应用户输入而自主更新显示屏幕 140。例如, 这些规则集合可具有用于处理所有类型的用户输入的显式规则, 或者只是没有用于非自主更新显示屏幕 140 的规则(例如主处理系统 160 不能对更新起作用)。

[0075] 规则集合还可定义如何更新显示屏幕。例如, 规则集合还能够定义更新哪些图形元素、在什么时间更新图形元素等等。例如, 某些规则集合可将不同图像与不同用户输入关联, 并且定义响应哪一个用户输入而显示哪一个图像。作为另一个示例, 某些规则集合可定义什么时间显示图像(例如, 在接收到用户输入之后的某个时间量来显示图像、在某个持续时间显示图像等等)。作为又一个示例, 某些规则集合可定义与图像关联的其它特性(例如亮度、强度、颜色、大小、淡入/淡出等等)。

[0076] 规则集合可定义在什么情况下控制电路 112 向主处理系统 160 报告与用户输入有关的信息。在一些实施例中, 某些规则集合配置成使控制电路 112 从不向主处理系统 160 报告与用户输入有关的信息。例如, 这些规则集合可具有不进行报告的显式规则, 或者只是没有用于报告的规则。

[0077] 在一些实施例中, 某些规则集合配置成例如通过使控制电路 112 在特定条件被满足时报告信息, 来使控制电路 112 有时向主处理系统 160 报告与用户输入有关的信息。例如, 在一些实施例中, 某些规则集合配置成使控制电路 112 响应第一类型的用户输入而报

告信息,但不响应第二类型的用户输入。

[0078] 在一些实施例中,某些规则集合配置成使控制电路 112 始终向主处理系统 160 报告与用户输入有关的信息。例如,这些规则集合可具有始终进行报告的显式规则,或者只是没有用于不进行报告的规则。

[0079] 规则集合还可定义如何报告与用户输入有关的信息。例如,某些规则集合可将不同类型的信号(例如不同的位序列)与不同的用户输入关联,并且定义响应哪一个用户输入而提供哪一个信号。作为另一个示例,某些规则集合可定义什么时间提供信息(例如,在接收到用户输入之后的某个时间量来传送信息、将其报告一次或者重复报告等等)。作为又一个示例,某些规则集合可定义其它报告特性。

[0080] 例如,在一些实施例中,某些规则集合可包括来自下列之一或者其组合的规则:

[0081] 定期报告:这种类型的规则使控制电路 112 向主处理系统 160 进行与用户输入信息有关的信息的定期报告。例如,报告可由定时器来触发,使得报告是周期性的。作为其它示例,报告可由与触摸传感器 150 的感测区域中的用户输入不相关的计数器或事件来触发。

[0082] 报告手势事件:这种类型的规则使控制电路 112 向主处理系统 160 报告手势的实例。按照这种类型的规则进行操作的控制电路 112 的一些实施例分析用户输入和识别手势,并且向主处理系统 160 提供那些手势的指示。例如,控制电路 112 可识别两个输入物体在短时长已经接触触摸传感器 150 的表面,并且向主处理系统 160 报告双指点击(two-finger-tap)的出现。作为另一个示例,控制电路 112 可识别输入物体正悬浮在与接通键盘功能关联的触摸传感器 150 表面的某个位置上方,并且向主处理系统 160 报告键盘起动手输入。

[0083] 按照这些“报告手势事件”类型的规则进行操作的控制电路 112 的一些实施例分析用户输入,以便确定接收到满足特定标准的用户输入,并且向主处理系统 160 报告用户输入的图像。例如,控制电路 112 可识别输入物体持续比参考时长更长的时长的对触摸传感器 150 表面的接触,并且向主处理系统 160 发送接触的图像,供主处理系统 160 进行分析。

[0084] 报告所选手势:这种类型的规则配置成使控制电路 112 仅报告控制电路 112 所识别的手势的子集的一部分。例如,按照这种类型的规则进行操作的控制电路 112 的一些实施例报告在与显示屏幕 140 上显示的 GUI 界面的部分对应的触摸传感器 150 的感测区域的特定部分之内发生的点击,但不报告在感测区域的其它部分中发生的点击。在一些实施例中,手势是应用特定的。

[0085] 在输入序列的所选部分进行报告:这种类型的规则配置成使控制电路 112 仅在输入序列的特定部分进行报告。例如,这些规则可使控制电路 112 仅在输入序列的开始、输入序列的结束或者在开始和结束时进行报告。控制电路 112 可操作以适当提供用户反馈,而无需主处理系统 160 的介入。例如,可由控制电路 112 在单词或行完成时(例如当起动手空格键或回车键时)、在一定数量的字符已经输入时等等来报告包括虚拟键盘上的键入的输入序列。作为另一个示例,可由控制电路 112 在描述看来完成时(例如在一定数量的笔划之后、在输入物体从触摸传感器 150 表面提起之后、在超时之后等等)报告描出字符或单词的输入序列。作为其它示例,这种类型的规则可使控制电路 112 响应选择命令(例如按钮

启动、在触摸传感器 150 的感测区域中诸如双触摸之类的特定类型的用户输入等) 而进行报告。在一些实施例中, 控制电路 112 向主处理系统 160 报告与输入序列有关的信息(例如所输入的字符、所识别的单词)、输入序列的图像(例如所检测的笔划)、输入序列中的触摸位置、在输入序列期间所感测或识别的手势等。

[0086] 报告应用特定命令: 这种类型的规则使控制电路 112 返回特定应用特定的用户输入。例如, 这种类型的规则可使控制电路 112 报告与变更网页上的单选按钮或滑块控件 (slider control) 关联的用户输入信息。

[0087] 执行方法 400 的本发明的实施例能够向用户提供低等待时间视觉反馈, 这改进对电子装置 100 的用户体验。通过控制电路 112 响应用户输入而自主更新显示屏幕 140 来促进对用户的低等待时间视觉反馈。另外, 降低电子装置 100 的功率消耗, 和 / 或放宽对电子装置 100 的各种组件的性能要求。

[0088] 另外, 某些规则集合配置成使得 TSCS 110 (例如使用控制电路 112) 向主处理系统 160 传递与触发下列事件的一个或多个的用户输入有关的信息: (1) 切换到新应用, (2) 实现当前应用的其它功能, (3) 更新 TSCS 110 外部的电子装置 100 的存储器, 例如主处理系统 160 的存储器, 以及 (4) 触发电话呼叫或因特网访问。

[0089] 在各个实施例中, 某些规则集合(例如第一或第二规则集合) 配置成使控制电路 112: (1) 响应第一类型的用户输入而自主更新显示屏幕 140 (但不响应第二类型的用户输入), 以及 (2) 响应第二类型的用户输入(但不响应第一类型的用户输入) 而向主处理系统 160 报告用户输入信息。例如, 在一些实施例中, 第一规则集合使控制电路 112 响应拖曳手势而自主更新显示屏幕 140, 但不响应双击手势。作为另一个示例, 在一些实施例中, 第一规则集合使控制电路 112 在拖曳操作终止时报告与拖曳操作有关的信息, 但在拖曳操作期间不报告与拖曳操作有关的信息。

[0090] 存在没有涉及主处理系统 160 的实时介入的自主更新显示屏幕 140 的各种方式。例如, 一些实施例直接调整帧缓冲器中存储的图像(也许在将帧缓冲器中的图像复制到另一个位置之后)。作为另一个示例, 一些实施例使用图像混合方式来生成并且更新显示屏幕 140 上的图像。作为一个具体示例, 按照本发明的各个实施例使用 α 混合技术。 α 混合是用于将一个或多个覆盖图像与主要图像进行组合的一个过程, 并且对于混合来自单独源的图像元素以创建单个合成图像是有用的。覆盖和主要图像的大小、分辨率、色彩深度、纵横比等等可以有所不同。

[0091] 在一些实施例中, 覆盖图像的透明度或混合因子可控制为定义在两个图像的重叠区域中的主要图像和覆盖图像的合并的百分比。在重叠区域外部, 显示主要图像而没有进行任何修改。

[0092] 在许多情况下, 主要图像和覆盖图像的形状为矩形。在这类实施例中, 使用色度键技术来覆盖非矩形形状图像仍然是可能的。色度键允许系统识别覆盖图像中将为“透明的”特定颜色。当覆盖图像中的像素包含色度键值时, 未经改变地显示被这些像素所重叠的主要图像的部分。因此, 各个实施例可保存作为副像的覆盖图像, 保存作为原像的背景图像, 并且使用 α 混合来将副像覆盖到原像上。

[0093] 利用 α 混合或其它混合技术的实施例可从各种混合选项中选取。例如, 控制电路 112 可在不同位置混合副像, 以便生成多个不同混合图像。不同位置可以是相对于原像、显

示屏幕 140 的有源区或者它们两者。这可随时间进行,使得产生在依次示出时移动副像的一组混合图像。作为另一个示例,控制电路 112 可在不同位置将副像的多个实例混合为一个混合图像。作为又一个示例,控制电路 112 可在不同位置将副像的多个实例混合为多个混合图像,使得产生有效移动副像的实例的一组混合图像。

[0094] 除了副像之外,实施例还可混合一个或多个其它图像。例如,一些实施例还可混合第三图像或者第三图像的实例,以便形成混合图像。

[0095] 在一些实施例中,原像从主处理系统 160 被接收,并且保存在 TSCS 110 中(例如如图 3 的第一存储器 131 中)。可与原像混合的一个或多个图像能够保存在 TSCS 110 中(例如如图 3 的第二存储器 132 中)。原像可以是静态的,或者可在一段时间发生变化。在一些实施例中,原像由主处理系统 160、由 TSCS 110(例如使用控制电路 112)或者由它们两者来修改或完全替换。

[0096] 在一些实施例中,将要与原像混合的图像在物理尺寸、位尺寸等方面小于原像。

[0097] 在一个实施例中,副像由主处理系统 160 来提供。在另一个实施例中,副像由 TSCS 110 来提供。副像可由主处理系统 160、TSCS 110(例如使用控制电路 112)或者它们两者来修改。副像的提供或适配可响应用户输入(例如使用触摸传感器 150 所检测的用户输入)而进行。

[0098] 在一些实施例中,混合副像(或第三图像或者其它图像)的位置基于用户输入。例如,响应由输入物体所提供的用户输入,可在基于输入物体的位置的位置混合副像。具体来说,可选择位置,以便将副像放置成使得它被输入物体重叠或者偏离输入物体。偏离可基于诸如速度、力、时长等的用户输入因子而静态或动态确定。作为另一个示例,响应多个输入物体所提供的用户输入,可在基于输入物体的位置的位置混合副像的多个实例(或者副像、第三图像以及可选地其它图像)。

[0099] 在一些实施例中,选择用于混合的图像基于用户输入。例如,特定图像可与一种类型的用户输入序列关联,并且那个特定图像可以是响应那种类型的用户输入序列而混合的图像。作为另一个示例,特定图像可与一种类型的输入物体关联,并且那个特定图像可以是响应包含那种类型的输入物体的用户输入的副像。

[0100] 一些实施例通过定期或连续更新指定其中混合副像的实例的位置的坐标,来实现混合。这种方式允许 TSCS 110(例如使用控制电路 112)生成不同混合图像,同时允许副像在存储器中保持不变。

[0101] 实施例还可随空间、随时间或者它们两者来改变混合因子。例如,一些实施例可增加或降低混合因子,以便使图像淡入或淡出。作为另一个示例,一些实施例可定义原像或者显示屏幕有源区的不同区域的不同混合因子。在那些区域中混合副像时,使用关联混合因子。

[0102] 混合图像还可用于提供弹出装置,这增强用户体验。例如,在音频、图片或视频回放期间,媒体控件(例如播放、暂停、快进、倒带、音量、后退、前进等)能够在所显示映像之上弹出。这种弹出功能性可用于其它控制,例如当绘制程序是活动时绘制控制、当文档编辑器是活动时编辑命令等等。

[0103] 参照图 1,这个弹出响应可由 TSCS 110(例如使用控制电路 112)响应检测到接近显示屏幕 140 的接触(例如点击、特定时长的触摸)或非接触(例如静止或动态悬浮)用

户输入而提供,而无需涉及主处理系统 160。因此,一些实施例采用弹出菜单或控件来响应选择非接触用户输入。响应没有触摸传感器 150 的用户输入的这种“浮动”或“基于悬浮”的踪迹反馈也可使用混合方案来实现。在一些实施例中,主处理系统 160 可在用户与影响所显示媒体的混合图像中所示的控件之一进行交互时被涉及。

[0104] 在各个实施例中,混合图像还可用于通过响应用户输入而产生的各种图标或其它类似图像来提供视觉反馈。例如,如果执行涉及旋转图像的手势,则“旋转”图标能够用作副像,并且随原像来显示,而无需主处理系统的介入。同时,主处理系统 160 可执行旋转图像所需的图像处理,提供执行旋转所需的已更新原像。

[0105] 现在参照图 3,一些实施例响应用户输入(例如下面描述的拖曳操作)而使用包括第一存储器 131 和第二存储器 132 的 TSCS 的一个实施例以及包括还包含混合图像生成器 138 和显示屏幕更新器 136 的显示刷新电路 134 的 DCC 120 的一个实施例自主地更新显示屏幕 140。混合图像生成器 138 通过将第一存储器 131 中保存的原像与辅助存储器 132 中保存的副像混合,自主地生成混合图像。显示屏幕更新器 136 采用混合图像生成器 138 所生成的混合图像自主地更新显示屏幕 140。

[0106] 下面参照图 1-2 和图 5A-7B 所述的是本发明的具体实施例的操作的具体示例。图 5A-7B 示出按照本发明的实施例、显示屏幕 140 上响应使用触摸传感器 150 所检测的用户输入的视觉反馈。在各个示例中,本发明的各个实施例的操作包括按照定义在什么情况下控制电路 112 执行下列步骤的规则集合进行操作:(1) 响应用户输入而自主更新显示屏幕 140,和/或(2) 向主处理系统 160 报告与用户输入有关的信息。

[0107] 现在参照图 5A,示出按照本发明的一个实施例的拖曳操作。一般来说,响应用户输入,将图像 520A 动画制作为沿用户输入路径 530A 从位置 510A 拖曳到位置 514A。

[0108] 在拖曳操作之前,控制电路 112 按照第一规则集合进行操作。响应在位置 510A 的拖曳操作的发起,控制电路 112 从按照第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作。在一些实施例中,控制电路 112 提供与用户输入有关的信息,它使主处理系统 116 能够确定拖曳操作已经开始,并且向控制电路 112 提供切换到按照第二规则集合进行操作的指示。在一些实施例中,控制电路 112 识别拖曳操作已经开始,通知主处理系统 116 关于拖曳操作已经开始,以及主处理系统 116 向控制电路 112 提供按照第二规则集合进行操作的指示。

[0109] 在这个示例中,第二规则集合定义在什么情况下控制电路 112 响应用户输入而更新显示屏幕以及在什么情况下控制电路 112 向主处理系统 160 报告与用户输入有关的信息。例如,当按照这个第二规则集合进行操作时,由控制电路 112 响应发起拖曳操作的用户输入而向主处理系统 160 报告与位置 510A 处的图像 520A 的拖曳操作的发起(例如第一类型的用户输入)有关的信息。但是,没有响应后续拖曳动作而向主处理系统 160 报告与后续拖曳动作(例如沿用户输入路径 530A “拖曳”图像 520A 的物体运动的至少一部分)有关的信息。

[0110] 在各个实施例中,规则集合配置成使控制电路 112 响应第一类型的用户输入而更新显示屏幕 140,但不响应第二类型的用户输入。例如,特定规则集合可定义:响应特定类型的用户输入,该控制电路 112 响应那个特定类型的用户输入而自主更新显示屏幕 140。这个特定规则集合还可包含不响应另一类型的用户输入而自主更新显示屏幕 140 的特定规

则,或者还可没有与响应这种用户输入而更新显示屏幕 140 有关的任何规则。

[0111] 现在回到图 5 和上述示例,与这个示例关联的第二规则集合配置成使控制电路 112 响应拖曳序列的部分而更新显示屏幕 140。例如,当沿用户输入路径 530A 拖曳图像 520A 时,沿用户输入路径 530A 在不同位置采用图像 520A 自主地更新显示屏幕 140。相应地,由控制电路 112 将图像 520A 动画制作为沿用户输入路径 530A 从位置 510A 拖曳到位置 514A。由于自主地更新显示屏幕 140,可降低响应用户输入的视觉反馈等待时间。

[0112] 下面是如上所述的拖曳操作的示例,其中具有与显示屏幕 140 的自主更新相关的其它细节。以下所述的示例利用混合技术。具体来说,控制电路 112 混合原像 505A(例如背景图像)和图像 520A(示为圆形图标),以便产生用于更新显示屏幕 140 的混合图像。

[0113] 图 5A 中,提供拖曳操作的用户输入序列。输入序列包括位于位置 510A 的拖曳发起手势。响应拖曳发起手势,主处理系统 160 向 TSCS 110 提供按照第二规则集合进行操作的指示。在按照第二规则集合进行操作时,包括原像 505A 和图像 520A 的混合图像由控制电路 112 自主生成。此外,显示屏幕 140 由控制电路 112 采用混合图像自主地更新。

[0114] 当用户输入路径 530A 由提供用户输入序列的一个或多个输入物体来描出时,多个混合图像由控制电路 112 自主地生成。这些混合图像沿(或者偏离)用户输入路径 530A 在不同位置示出图像 520A。显示屏幕 140 由控制电路 112 采用这些混合图像自主地更新。例如,当提供用户输入的一个或多个输入物体沿用户输入路径 530A 定位在位置 512A 时,混合图像由控制电路 112 自主地生成。这个混合图像将副像 520A 定位在由位置 512A 处的用户输入所确定的位置中并且在原像 505A 前面。显示屏幕 140 由控制电路 112 采用这个混合图像自主地更新。

[0115] 类似地,当提供用户输入序列的一个或多个输入物体定位在位置 514A 时,混合图像由控制电路 112 响应用户输入而自主生成,并且显示屏幕 140 由控制电路 112 采用混合图像自主地更新。这个混合图像将图像 520A 定位在由位置 514A 处的用户输入所确定的位置中。响应用户输入的移动,控制电路 112 重复更新混合图像 520A 的位置。控制电路 112 还采用混合图像来重复更新显示屏幕 140。这使副像 520A(相对于原像 505A、显示屏幕 140 或者它们两者)移动。

[0116] 图 5A 示出按照第二规则集合的一个实施例、在拖曳功能的不同部分与原像 505A 混合的相同图像 520A。按照其它规则集合进行操作的其它实施例可按照其它规则集合,在不同时间点、空间或用户输入功能序列来混合不同图像。例如,在一些实施例中,指示拖曳发起的图像可在位置 510A 附近与原像 505A 混合,指示拖曳延续的图像可在位置 512A 与原像 505A 混合,或者指示拖曳终止的图像可在位置 514A 与原像 505A 混合。

[0117] 在一些实施例中,原像 505A 发生变化或者在拖曳功能期间被替换。

[0118] 在一些实施例中,响应拖曳操作的终止,主处理系统 160 更新 TSCS 中保存的原像,以便包括在拖曳操作所确定的新位置拖曳的项。例如,在图 5A 所示的拖曳操作在位置 514A 终止之后,一些实施例更新原像 505A,以便包括在新位置 514A 拖曳的项的图像(作为副像 520A 的圆形图标)。在一些实施例中,主处理系统 160 执行原像的这种更新。

[0119] 通过这种方式,在混合图像示出副像 520A 响应用户输入而被拖曳时,存储器中存储的原像 505A 没有被破坏或改变。

[0120] 所示的副像 520A 是用户正拖曳的项。但是,在一些实施例中,按照各种规则集合,

不同图像被认为是副像,并且对不同操作来混合。例如,当拖曳操作发生时可提供蓝星。相比之下,响应另一种操作、如双击操作而可提供两个叠加手指。

[0121] 在一个类似示例中,在一些实施例中,控制电路 112 操作触摸传感器 150,以便检测用户输入(例如,包括手指悬浮于显示屏幕 140 上或接触显示屏幕 140 并且划过显示屏幕 140)。控制电路 112 自主更新显示屏幕 140,以便提供视觉反馈(例如移动光标、历史踪迹等),而无需关联主处理系统 160 的介入。在一些实施例中,主处理系统 160 在用户与显示屏幕 140 上显示的图标或其它互动元素进行交互时介入。

[0122] 在方法 400 的一个实施例中,在显示屏幕 140 上显示图像的第一部分时自主更新显示屏幕 140 包括检测感测区域中的第一用户输入的运动,基于该运动来确定将要显示的图像的第二部分,以及更新显示屏幕 140 以显示图像的第二部分。第二规则集合能够配置成使控制电路 112 执行这些步骤。

[0123] 例如,现在参照图 5B,示出按照本发明的一个实施例、通过两个输入物体所执行的平移(pan)操作(例如双手指平移操作)。在一些实施例中,显示屏幕 140 中所示的原像 505B 是较大图像(例如地图、图片、文本文档、网页)的一部分。图 5B 所示的平移操作改变显示屏幕 140 示出的内容,以便模拟在较大图像之上移动“视口”(viewport)。在一些实施例中,主处理系统 160 更新原像,以便提供模拟运动。在一些其它实施例中,TSCS 将较大图像保存在存储器中,并且 TSCS 110(例如使用控制电路 112)确定要显示的较大图像的哪一部分。为了清楚起见,图 5B 中未示出变化图像。

[0124] 如上所述,TSCS 110 的一些实施例可自主地实现视口。在视口的一些实现中,TSCS 110 配置成通过在物理上更大、经由图像数据的压缩或者它们的组合来保存比一次能够显示的更多图像数据。压缩技术可能是高效的(例如基于行程长度编码(RLE)的压缩),或者可能是有损的(例如单独像素替换)。在一些实施例中,在操作期间,“视口”可以是相同尺寸或者比显示屏幕 140 的有源区的物理尺寸更小。“视口”能够例如响应感测区域中的用户输入而实际在图像之上移动,并且定义显示屏幕 140 上显示什么图像数据。

[0125] 下面是模拟如上所述移动“视口”的平移操作的示例,其中具有与混合原像 505B 和副像 520B 相关的其它细节。一开始,控制电路 112 按照第一规则集合进行操作。响应从主处理系统 160 接收到指示,控制电路 112 从按照第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作。

[0126] 如图 5B 所示,为了指示平移功能,副像 520B 和第三图像 525B 在与第一和第二输入物体关联的位置与原像 505B 混合。如图所示,副像 520B 与沿着用户输入路径 530B 的第一输入物体关联,而第三图像 525B 与沿着用户输入路径 435B 的第二输入物体关联。相应地,自主生成的混合图像包括原像 505B、副像 520B 和第三图像 525B。当输入物体移动时,控制电路 112 在与输入物体的位置关联的位置重复生成具有副像 520B 和第三图像 525B 的混合图像,并且采用混合图像重复更新显示屏幕 140。因此,副像 520B 和第三图像 525B 按照使得它们表现为沿用户输入路径 530B 和 535B 跟随输入物体的方式移动。

[0127] 参照图 5C,示出按照本发明的一个实施例的另一个双输入物体平移操作。图 5C 所示的操作与图 5B 所示的操作相似,如上所述。但是,为了指示该功能,在相对于原像的两个不同位置来混合副像。为了方便起见,它们在这里称作副像 520C 以及副像的副本 525C。副像 520C 与沿用户输入路径 530C 的第一输入物体关联。类似地,副像的副本 525C 与沿用

户输入路径 535C 的第二输入物体关联。相应地,自主生成的混合图像包括原像 505C、副像 520C 以及副像的副本 525C。当输入物体移动时,控制电路 112 在相对于显示屏幕 140 (或者另一个适当参考,例如相对于原像 505C) 的不同位置重复生成具有副像 520C 以及副像的副本 525C 的混合图像,并且采用混合图像重复更新显示屏幕 140。因此,副像 520C 以及副像的副本 525C 表现为相对原像 505C 和 / 或显示屏幕 140 移动,并且分别沿用户输入路径 530C 和 535C 跟随输入物体。

[0128] 作为一个具体示例,副像可包括角形状 (angle shape)。分别响应其中输入物体聚拢或散开的“压缩”或“展开”用户输入,角形状可定向和定位成跟随输入物体运动。在一些实施例中,这能够模仿图片框的两个或更多角以及那个图片“框”的扩张或收缩。

[0129] 在一些实施例中,按照规则集合,混合副像以加亮显示原像的部分。在一些实施例中,在与用户输入的位置对应的位置混合副像。

[0130] 例如当用户输入包括向上离开触摸传感器 150 的表面或者离开感测区域的一个或多个输入物体时,确定用户输入操作的序列的结束。一些实施例通过确定在触摸传感器 150 的感测区域中不再感测到用户输入,来确定结束。在一些实施例中,TSCS (例如使用控制电路 112) 响应用户输入操作的序列的终止而向主处理系统 160 提供用户输入操作的序列的指示。提供给主处理系统 160 的指示可包括完全指示终止的信号,可包括与用户输入有关的信息 (例如所识别的手势、所输入的字符、包括用户输入的输入物体的整体运动、所输入的所选文本的功能 (functions selected text entered) 等)、它们的组合等等。在一些实施例中,该指示可使主处理系统 160 从低功率状态切换到全功率状态、发起或关闭应用等等。

[0131] 在方法 400 的另一个实施例中,当显示屏幕 140 显示虚拟键盘时,控制电路 112 按照第二规则集合进行操作。响应用户输入而自主更新与虚拟键盘关联的图像。在一个实施例中,第二规则集合包括有时向主处理系统 160 报告与虚拟键盘的用户操纵有关的信息。

[0132] 例如,参照图 6A-B,原像 605A 包括虚拟键盘的图像。原像 605A 可存储在 TSCS 110 中 (例如图 3 的第一存储器 131 中)。与虚拟键盘关联的多个按键图像 (例如空格键的已起动图像 - 按键图像 620A) 可存储在 TSCS 110 中 (例如图 3 的第二存储器 132 中)。由 TSCS110 (例如使用控制电路 112) 来确定基于用户输入的虚拟键盘的按键 (例如空格键) 的用户起动。多个按键图像的图像选择作为将与原像进行混合的图像,使得混合图像示出其中起动所选按键的虚拟键盘。

[0133] 具体来说,如图 6A-B 所示,提供用户输入以用于起动虚拟键盘上的空格键 620A。响应用于起动空格键 620A 的用户输入,已起动空格键的图 6B 的副像 620B 被选择并且经过混合,以便示出虚拟键盘上起动的空格键。

[0134] 在方法 400 的另一个实施例中,TSCS 110 将多个图像与原像进行混合,以便生成混合图像。例如,原像可包括虚拟键盘的图像,而副像可包括通用按键图像。响应起动虚拟键盘的按键 (例如“#”) 的用户输入,TSCS 110 将与“#”按键关联的适当附加图像与原像和副像混合,使得混合图像示出其中起动所选按键的虚拟键盘。

[0135] 在一些实施例中,可由 TSCS 110 (例如使用控制电路 112) 响应用户输入来修改副像,而无需主处理系统 160 的介入。作为一些示例,修改可影响副像的大小、形状、颜色、透明度等。例如,原像可包括虚拟键盘的图像,而副像可包括通用按键图像。响应起动虚拟键

盘的按键（例如“W”）的用户输入，TSCS 110 修改副像，以便将“W”放置在副像的适当部分，使得混合图像示出其中起动所选按键的虚拟键盘。

[0136] 除了已起动按键的图像之外的指示符可用于提供来自按键起动的视觉反馈。例如，参照图 6A-B，包括有色矩形的轮廓色 (highlighter) 可以是与原像 620A 混合的副像 620B，以便提供起动的视觉反馈。在一些实施例中，相同轮廓色（由 TSCS 110 修改或者没有经过修改）用于多个按键。

[0137] 按键的加亮显示可用于指示哪一个（哪些）按键在提供选择输入时将被起动，作为对指示按键起动的替代或补充。例如，在与“Q”按键关联的区域之上悬浮超过参考时间量的非接触用户输入可引起“Q”按键加亮显示。接触用户输入则可引起“Q”按键的起动并且将“Q”输入到存储缓冲器中。

[0138] 在方法 400 的一个实施例中，参照图 7A-B，控制电路 112 按照第二规则集合进行操作。第二规则集合包括响应移动而自主更新显示屏幕 140，以便显示用户输入的移动痕迹。例如，TSCS 110 修改副像 720A，使得它包括与用户输入的移动关联的上墨。

[0139] 具体来说，在图 7A-B 中提供手写字母“T”的用户输入。当手写字母“T”通过沿用户输入路径 721 和 722 的用户输入来创建时，按照第二规则集合的 TSCS 110（例如使用控制电路 112）修改副像以便匹配。因此，自主生成并且用于更新显示屏幕 140 的混合图像沿手写字母“T”上墨。也就是说，原像 705A 和适合副像 720A 的重复混合显示上墨。此外，在一些实施例中，当手写字母“T”的用户输入被识别为字母“T”时，在显示屏幕 140 上采用键入字母“T”来取代手写字母“T”。

[0140] 在各个实施例中，图 1 的主处理系统 160 将字符识别码下载到 TSCS 110 中。TSCS 110（例如使用控制电路 112）实现大多数或者整个字符识别功能性。这能够包括低等待时间笔划绘制、触觉反馈和词典校正等等。标准手写或小键盘输入接口能够用于与主处理系统 160 进行通信。主处理系统 160 能够通过下载不同代码、不同语言、字符集等，来配置字符识别功能性。

[0141] 在方法 400 的另一个实施例中，TSCS 110（例如使用控制电路 112）向主处理系统 160 提供将主处理系统 160 触发成处于低功率状态的指示。在各个实施例中，该指示包括用户输入信息，根据用户输入信息，主处理系统 160 确定它可进入低功率状态。在一些实施例中，该指示包括专门向主处理系统 160 指示它可进入低功率状态的信号。在另一个实施例中，在生成图像（例如混合图像）并且采用该图像来更新显示屏幕 140 的至少一部分期间出现指示。

[0142] 例如，在一些实施例中，规则集合可规定，一旦确定拖曳操作已经发起，则 TSCS 将主处理系统 160 触发成处于低功率状态。

[0143] 在另一个实施例中，主处理系统 160 向 TSCS 110 提供实现完整嵌套菜单 GUI 的软件和规则。用户能够浏览嵌套菜单结构，而无需来自主处理系统 160 的任何介入。TSCS 110（例如使用控制电路 112）呈现菜单，并且主处理系统 160 能够进入较低功率状态。当用户进行菜单选择时，处理系统 160 在必要时被唤醒，并且处理职责适当地回传给处理系统 160。

[0144] 在各个实施例中，主处理系统 160 配置用于响应运行于主处理系统 160 上的第一应用而提供关于配置成使控制电路 112 切换到按照第二规则集合进行操作的指示。在一些

实施例中,主处理系统 160 还配置用于响应运行于主处理系统 160 上的第二应用而提供第二指示。第二指示配置成使控制电路 112 切换到按照第一规则集合进行操作。

[0145] 例如,在一些实施例中,当字处理应用正运行于主处理系统 160 时,主处理系统 160 提供使控制电路 112 切换到按照第二规则集合进行操作的指示。类似地,网页浏览器运行于主处理系统 160 时,主处理系统 160 提供使控制电路 112 切换到按照第一规则集合进行操作的指示。

[0146] 在一些实施例中,主处理系统 160 配置用于响应运行于主处理系统 160 上并且具有优于运行于所述主处理系统 160 上的任何其它应用的优先级的第一应用而提供指示,并且响应运行于主处理系统 160 上并且具有优于运行于主处理系统 160 上的任何其它应用的优先级的第二应用而提供第二指示。该指示配置成使控制电路 112 切换到按照第二规则集合进行操作。第二指示配置成使控制电路 112 切换到按照第一规则集合进行操作。

[0147] 例如,在字处理应用和网页浏览器均运行于主处理系统 160 上的一些实施例中,字处理应用有时可具有焦点 (focus),并且网页浏览器有时可具有焦点。当用户积极地使用网页浏览器时,网页浏览器具有焦点或者具有优于字处理应用的优先级。类似地,当用户积极地使用字处理应用时,字处理应用具有焦点或者具有优于网页浏览器的优先级。

[0148] 如果字处理应用具有焦点或者具有优于网页浏览器 (或者运行于主处理系统 160 上的任何其它应用) 的优先级,则主处理系统 160 提供第一指示。如果网页浏览器随后具有焦点或者具有优于字处理器 (或者运行于主处理系统 160 上的任何其它应用) 的优先级,则主处理系统 160 提供第二指示。第一指示配置成使控制电路 112 切换到按照字处理应用特定的第二规则集合进行操作。第二指示使控制电路 112 切换到按照网页浏览器特定的第一规则集合进行操作。字处理和网页浏览器是示例应用,并且任何数量和类型的应用可运行于主处理系统 160。

[0149] 此外,当按照某些规则集合进行操作时,TSCS 110 可提供用户输入的解释,作为它与主处理器的通信的一部分。能够使 TSCS 110 的解释功能是可重新配置的或者是应用特定的。在一些实施例中,TSCS 110 (例如使用控制电路 112) 不是向主处理系统 160 报告用户输入的每一个实例,而是仅报告用户输入中对给定时间所处理的应用是有意义的或者与其相关的那些实例。

[0150] 在一些实施例中,主处理系统 160 配置用于提供关于在显示屏幕 140 上显示第一图像的时机的指示以及用于提供关于在显示屏幕 140 上显示第二图像的时机的第二指示。该指示配置成使控制电路 112 切换到按照第一图像特定的第二规则集合进行操作。第二指示配置成使控制电路 112 切换到按照第二图像特定的第一规则集合进行操作。

[0151] 例如,在图 5A 的一些实施例中,如果原像 505A 是软件应用的图像,则主处理系统 160 提供指示以使得控制电路 112 按照规则集合 (例如第二规则集合) 进行操作。如果原像 505A 是那个软件应用的对话框 (例如搜索对话) 的图像,则主处理系统 160 提供指示以使得控制电路 112 按照另一个规则集合 (例如第一规则集合) 进行操作。

[0152] 在本发明的各个实施例中,除了显示屏幕 140 之外的各种装置向用户提供反馈。在一个实施例中,触觉致动器 (未示出) 由装置控制模块 125 (图 3 所示) 来控制,并且按照规则集合向用户提供触觉反馈。由于触觉反馈,图 1 的电子装置 100 的用户舒适感和信心得到增强。在一个示例中,触觉致动器提供触知 (tactile) 反馈,例如对用户输入的物理

电阻或非线性机械响应。在另一个示例中,触觉致动器提供对用户输入的蜂鸣或振动响应。可利用经由喀哒 (click)、咻咻、砰砰或其它声音来提供听觉反馈的其它装置。

[0153] 此外,可利用备选或附加组件,例如其它接口或反馈装置。这些备选或附加装置包括话筒、喇叭和其它音频装置、力传感器、运动传感器、加速计、陀螺仪、光检测器、成像装置、机械按钮、弹键、杠杆、滑块等等。

[0154] 在本发明的各个实施例中,按照规则集合,电子装置 100 包括安全功能,而无需主处理系统 160 的介入。在一个实施例中,响应感测与所述显示屏幕 140 的有源区重叠的感测区域中的用户输入而对电子装置 100 解锁。TSCS 110 可能不允许主处理系统 160 加电或者不允许电子装置 100 接受其它输入,直到对电子装置 100 解锁。

[0155] 在另一个实施例中,响应对电子装置 100 解锁的失败尝试,在显示屏幕 140 上显示配置用于响应对电子装置 100 解锁的失败尝试的副像。

[0156] 在各个实施例中,TSCS 110 将安全密码和加密密钥保存在其存储器的无法被主处理系统 160 读出的受保护区域中。按照规则集合,TSCS 110 (例如使用控制电路 112) 显示屏幕上的虚拟小键盘,它允许用户输入密码。然后,TSCS 110 将经由小键盘的用户输入与存储器中保存的一个或多个密码进行比较。如果密码正确,则 TSCS110 向主处理系统 160 释放加密密钥。由于主处理系统 160 没有涉及密码的保存或输入,所以运行于主处理系统 160 的恶意软件无法窥探密码的保存和 / 或输入。

[0157] 简言之,本文至少公开了下列广义概念。

概念 1。一种电子装置,包括:

配置用于显示图像的显示屏幕;

触摸传感器,配置成检测感测区域中的用户输入,其中所述感测区域与所述显示屏幕的有源区重叠;

主处理系统;以及

触摸屏控制系统,包括:

配置用于保存规则的存储器;以及

控制电路,配置用于:

响应来自所述主处理系统的图像数据而更新所述显示屏幕;

按照所述存储器中保存的第一规则集合进行操作;

响应从所述主处理系统接收到指示,而从按照所述第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作,其中所述第二规则集合保存在所述存储器中,并且所述第一规则集合和所述第二规则集合的至少一个定义在什么情况下所述控制电路响应所述用户输入而更新所述显示屏幕;以及

按照所述第二规则集合进行操作。

概念 2。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述第一规则集合和所述第二规则集合均还定义在什么情况下所述控制电路向所述主处理系统报告与所述用户输入有关的信息,并且所述第一规则集合和所述第二规则集合不同地定义在什么情况下所述控制电路向所述主处理系统报告与所述用户输入有关的信息。

概念 3。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述存储器配置成同时保存所述第一规则集合和所述第二规则集合。

概念 4。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述存储器配置成在不同时间保存所述第一规则集合和所述第二规则集合,并且所述指示包括所述第二规则集合。

概念 5。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述主处理系统和所述触摸屏控制系统设置在共同外壳中。

概念 6。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述第二规则集合配置成使所述控制电路响应第一类型的用户输入而更新所述显示屏幕,但不响应第二类型的用户输入。

概念 7。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述第一规则集合配置成使所述控制电路从不响应所述用户输入而自主更新所述显示屏幕。

概念 8。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述主处理系统配置用于:
响应运行于所述主处理系统上的第一应用而提供所述指示;以及
响应运行于所述主处理系统上的第二应用而提供第二指示,所述第二指示配置成使所述控制电路切换到按照所述第一规则集合进行操作。

概念 9。如概念 1 所述的电子装置,其中,所述主处理系统配置用于:
响应运行于所述主处理系统上并且具有优于运行于所述主处理系统上的任何其它应用的优先级的第一应用而提供所述指示;以及

响应运行于所述主处理系统上并且具有优于运行于所述主处理系统上的任何其它应用的优先级的第二应用而提供第二指示,所述第二指示配置成使所述控制电路切换到按照所述第一规则集合进行操作。

概念 10。如概念 1 所述的电子系统,其中,所述主处理系统配置用于:
提供关于在所述显示屏幕上显示第一图像的时机的所述指示;以及
提供关于在所述显示屏幕上显示第二图像的时机的第二指示,所述第二指示配置成使所述控制电路切换到按照所述第一规则集合进行操作。

概念 11。如概念 1 所述的电子系统,其中,所述主处理系统配置用于:
提供所述指示;以及

在提供所述指示之后进入低功率状态。

概念 12。一种触摸屏控制系统,包括:

配置用于保存规则的存储器;以及

控制电路,配置成:

操作触摸传感器以用于检测触摸传感器的感测区域中的用户输入;

响应来自主处理系统的图像数据而更新显示屏幕,所述显示屏幕被所述感测区域重叠;

按照所述存储器中保存的第一规则集合进行操作;

响应从所述主处理系统接收到指示,而从按照所述第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作,其中所述第二规则集合保存在所述存储器中,并且所述第一和第二规则集合的至少一个定义在什么情况下所述控制电路响应所述用户输入而更新所述显示屏幕;以及

按照所述第二规则集合进行操作。

概念 13。如概念 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述存储器配置成同时保存所述第一规则集合和所述第二规则集合。

概念 14。如概念 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述存储器配置成在不同时间保存所述第一规则集合和所述第二规则集合,并且所述指示包括所述第二规则集合。

概念 15。如概念 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述触摸屏控制系统和所述主处理系统设置在共同外壳中。

概念 16。如概念 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述第二规则集合配置成使所述控制电路响应第一类型的用户输入而向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据,但不响应第二类型的用户输入。

概念 17。如概念 12 所述的触摸屏控制系统,其中,所述第二规则集合配置成使所述触摸屏控制系统响应第一类型的用户输入而自主更新所述显示屏幕,但不响应第二类型的用户输入而自主更新所述显示屏幕。

概念 18。一种用于操作触摸屏控制系统的处理器实现方法,所述方法包括:

响应来自主处理系统的图像数据而更新显示屏幕;

将第一规则集合保存在所述触摸屏控制系统的存储器中,所述存储器在物理上不同于所述主处理系统;

检测与所述显示屏幕的有源区重叠的感测区域中的用户输入;

按照所述第一规则集合进行操作;

响应从所述主处理系统接收到指示,而从按照所述第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作,其中所述第一规则集合和所述第二规则集合的至少一个定义在什么情况下所述触摸屏控制系统响应所述用户输入而更新所述显示屏幕;以及

按照所述第二规则集合进行操作。

概念 19。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述存储器配置成同时保存所述第一规则集合和所述第二规则集合。

概念 20。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述存储器配置成在不同时间保存所述第一规则集合和所述第二规则集合,并且所述触摸屏控制系统配置成通过下列步骤来接收所述指示:

接收所述第二规则集合。

概念 21。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述按照所述第二规则集合进行操作包括:

在所述显示屏幕上显示图像的第一部分;

检测所述感测区域中的第一用户输入的运动;

基于所述运动来确定将要显示的所述图像的第二部分;以及

更新所述显示屏幕,以便显示所述图像的所述第二部分。

概念 22。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述第一规则集合还定义在什么情况下所述触摸屏控制系统向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据,并且所述第一规则集合配置成使所述控制电路响应第一类型的用户输入而向所述主处理系统发送数据,但不响应第二类型的用户输入。

概念 23。如概念 22 所述的处理器实现方法,其中,所述第一类型的用户输入指示由后续用户输入的链接集合(linked set)所控制的用户界面功能的开始,并且所述第二类型的用户输入是所述后续用户输入的链接集合其中之一。

概念 24。如概念 23 所述的处理器实现方法,其中,所述用户界面功能包括拖曳。

概念 25。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述在所述显示屏幕显示虚拟键盘时按照所述第二规则集合进行操作包括:

响应所述用户输入,而自主更新与所述虚拟键盘关联的图像。

概念 26。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述按照所述第二规则集合进行操作包括:

响应所述用户输入的移动,而自主更新所述显示屏幕,以便显示所述移动的痕迹。

概念 27。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述按照所述第二规则集合进行操作包括:

响应在拖曳操作开始之后发生的后续用户输入,而自主更新与所述拖曳操作关联的图像。

概念 28。如概念 18 所述的处理器实现方法,还包括:

向所述主处理系统提供唤醒信号,所述唤醒信号配置用于使所述主处理系统退出低功率状态。

概念 29。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述第二规则集合配置成:

使控制电路响应第一类型的用户输入而更新所述显示屏幕,但不响应与所述第一类型的用户输入不同的第二类型的用户输入。

概念 30。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述第二规则集合配置成:

使控制电路响应所述用户输入而向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据;以及

响应第一类型的用户输入而更新所述显示屏幕,但不响应与所述第一类型的用户输入不同的第二类型的用户输入。

概念 31。如概念 18 所述的处理器实现方法,其中,所述第二规则集合配置成:

使控制电路响应所述用户输入而向所述主处理系统发送与所述用户输入有关的数据;以及

响应所述用户输入而更新所述显示屏幕。

[0158] 这样描述了本发明的各个实施例。虽然在具体实施例中描述了本发明,但是应当理解,本发明不应当被理解为受到这类实施例限制,而是应当按照以下权利要求来理解。具体来说,优选地包含(但不一定包含)所述的各步骤和元件。预计某些步骤和元件可完全省略或者由其明显修改来替代。

[0159] 总之,本文公开以下内容。电子装置包括配置用于显示图像的显示屏幕、配置成检测感测区域中的用户输入的触摸传感器、主处理系统和触摸屏控制系统。触摸屏控制系统包括控制电路以及配置用于保存规则的存储器。控制电路配置用于响应来自主处理系统的图像数据而更新显示屏幕,并且用于按照存储器中保存的第一规则集合进行操作。控制电路还配置用于响应从主处理系统接收到指示而从按照第一规则集合进行操作切换到按照第二规则集合进行操作。

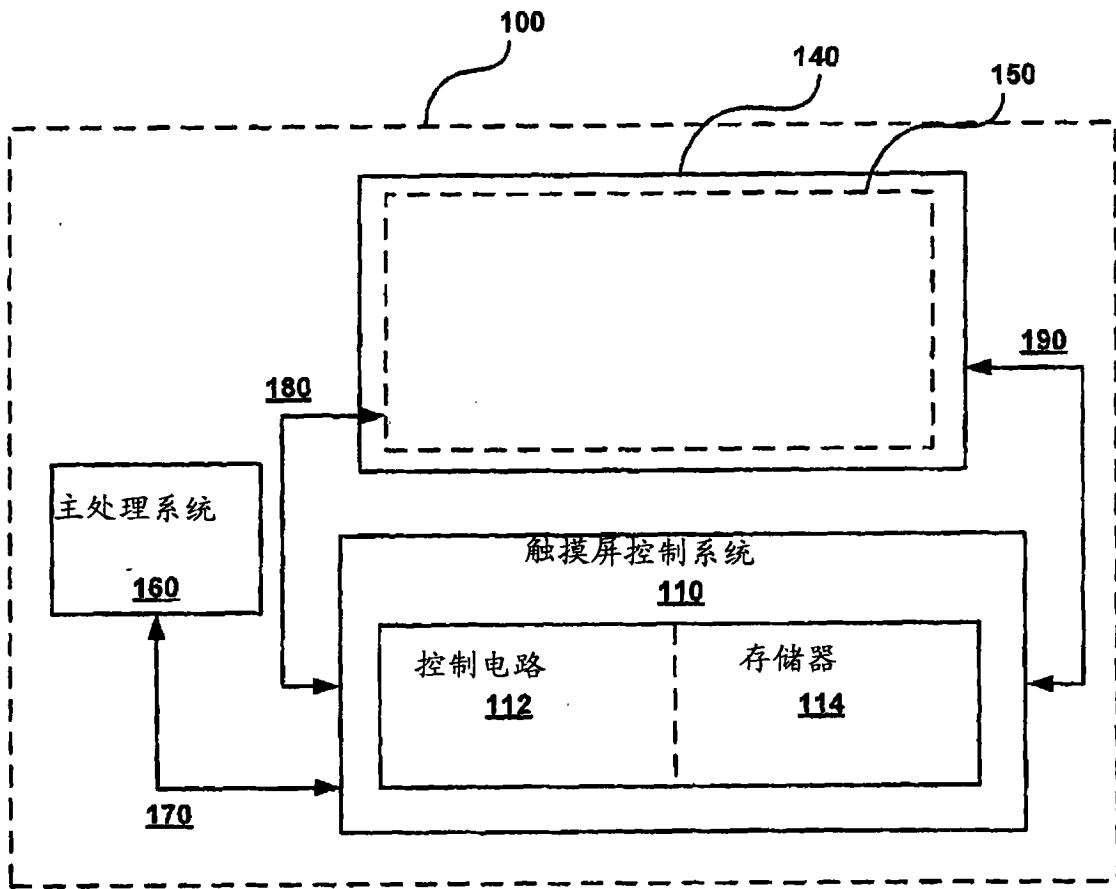


图 1

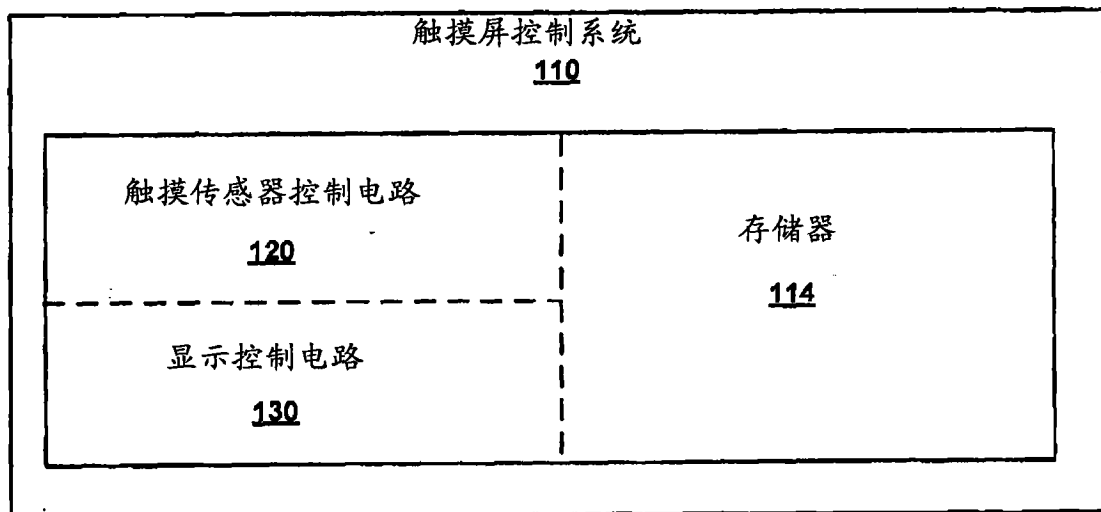


图 2

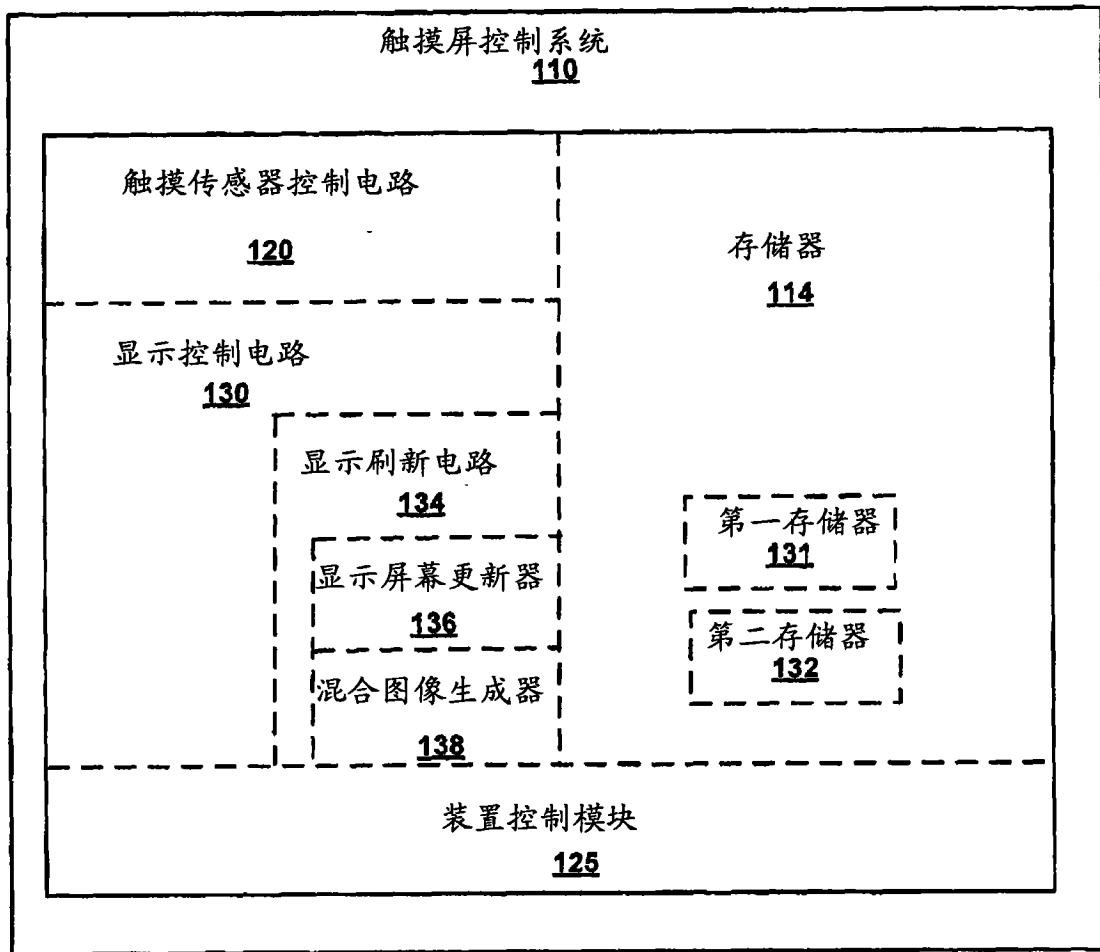


图 3

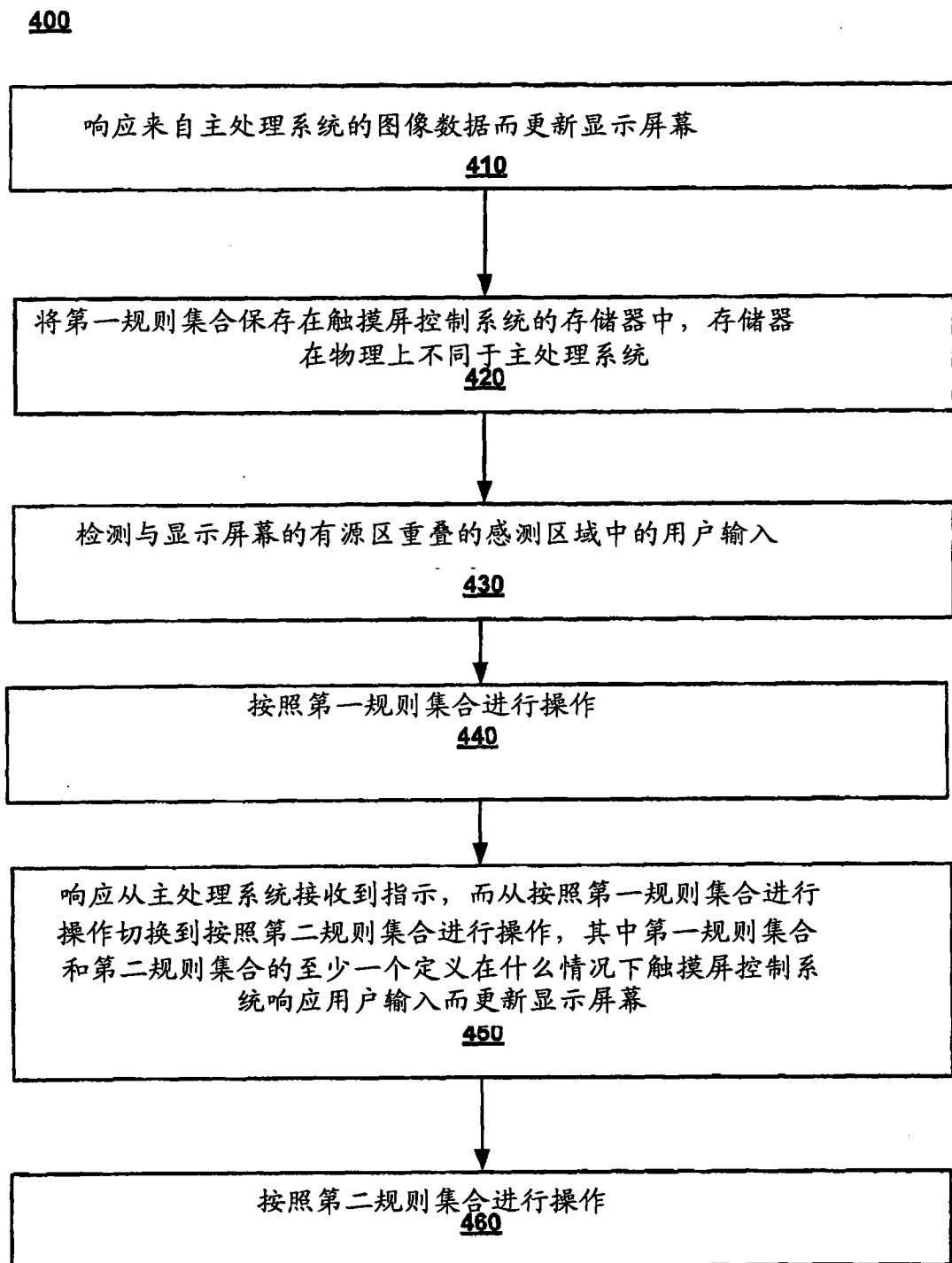


图 4

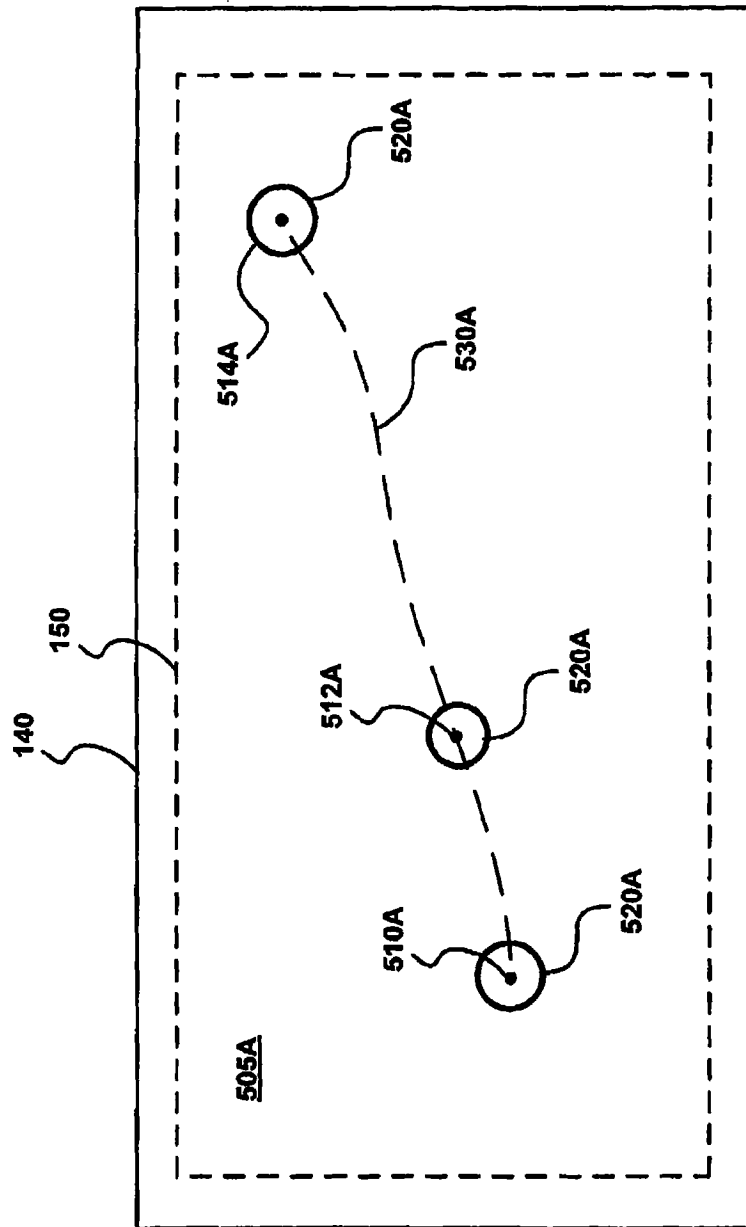


图 5A

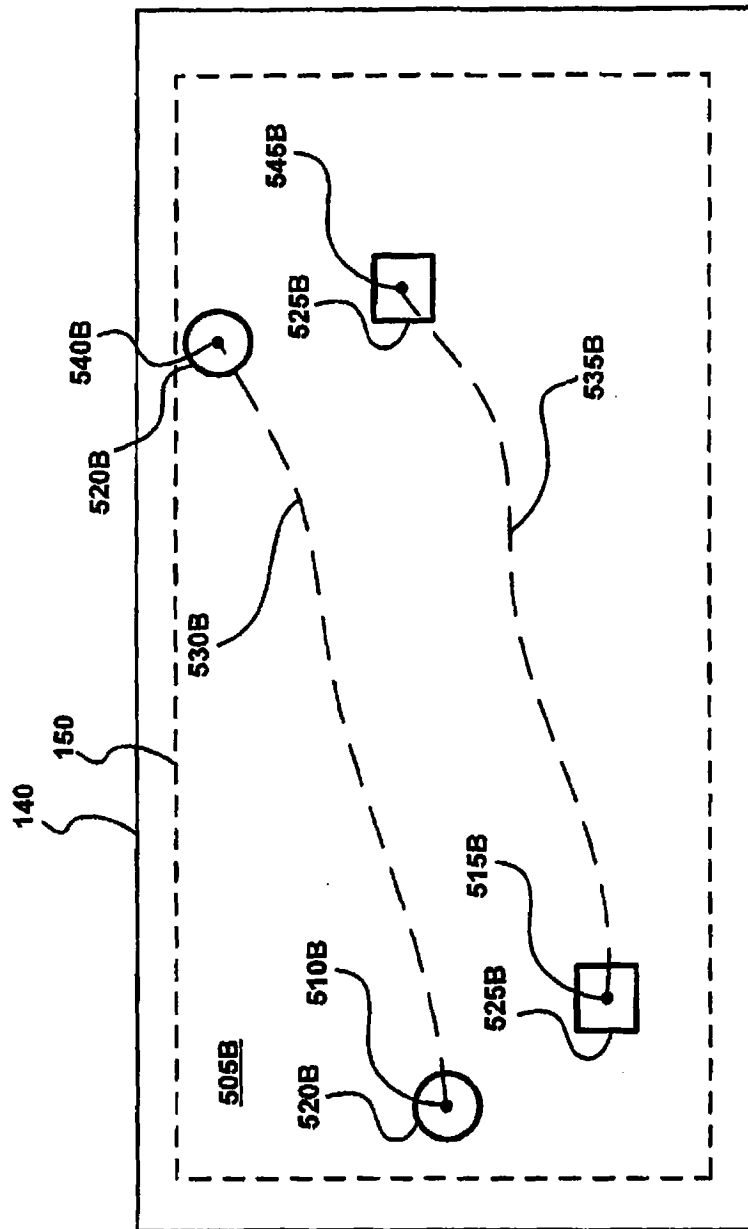


图 5B

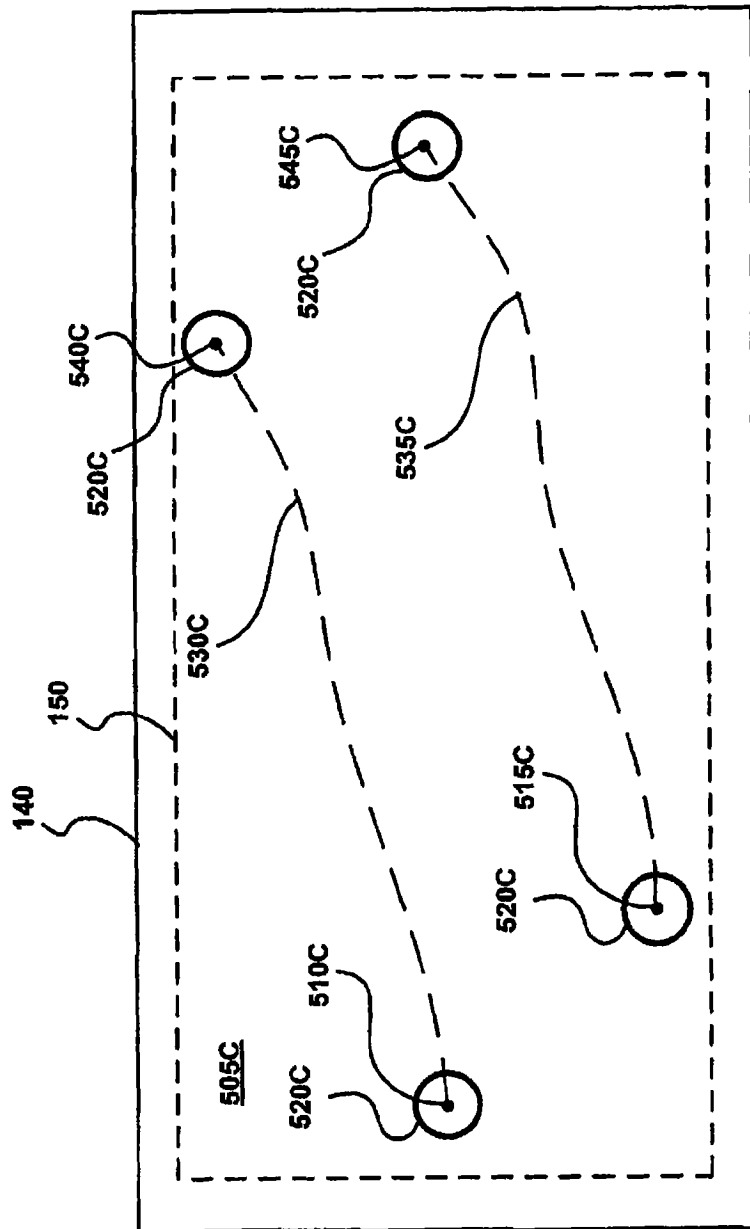


图 5C

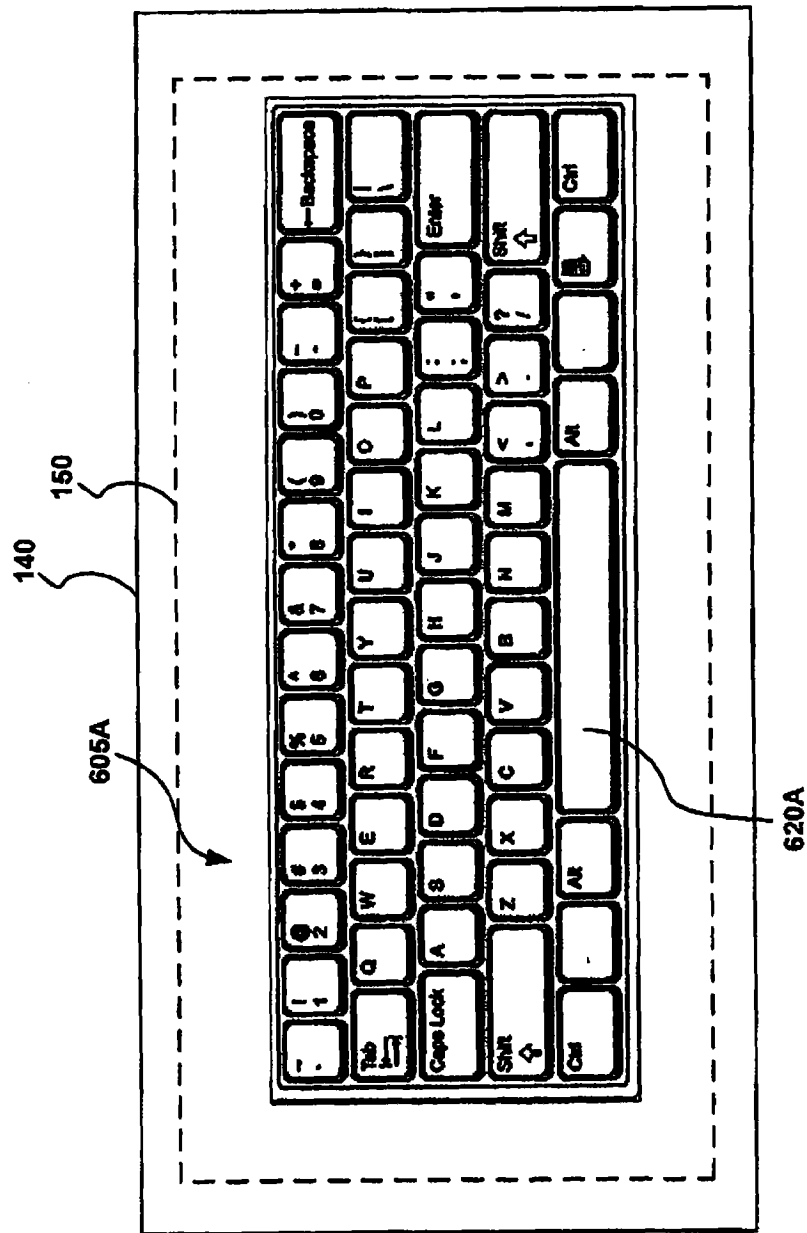


图 6A

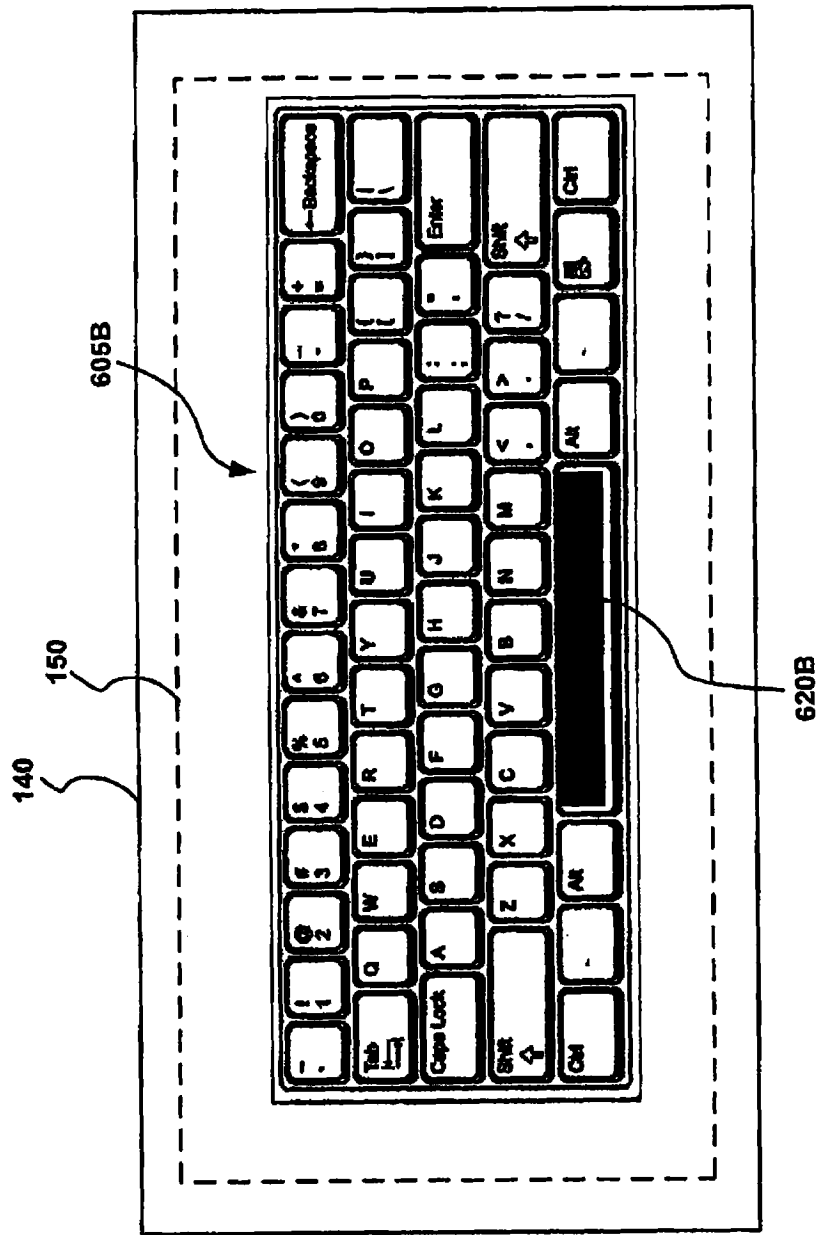


图 6B

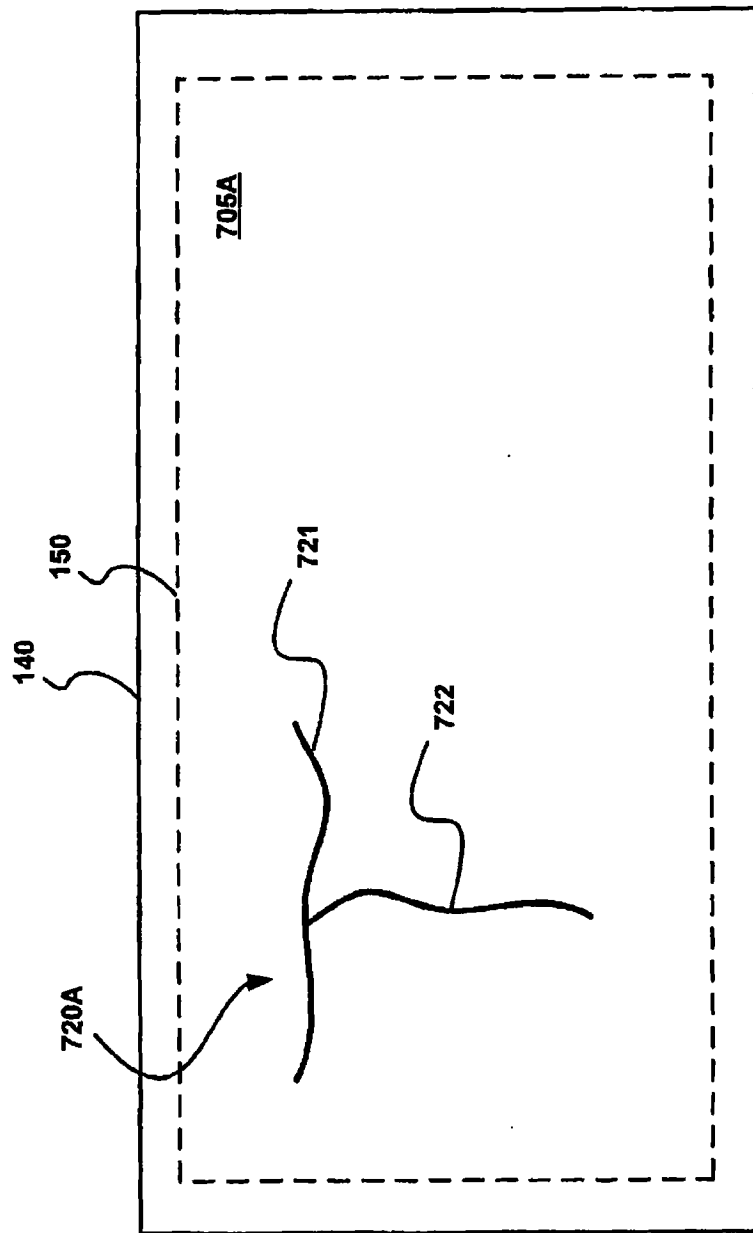


图 7A

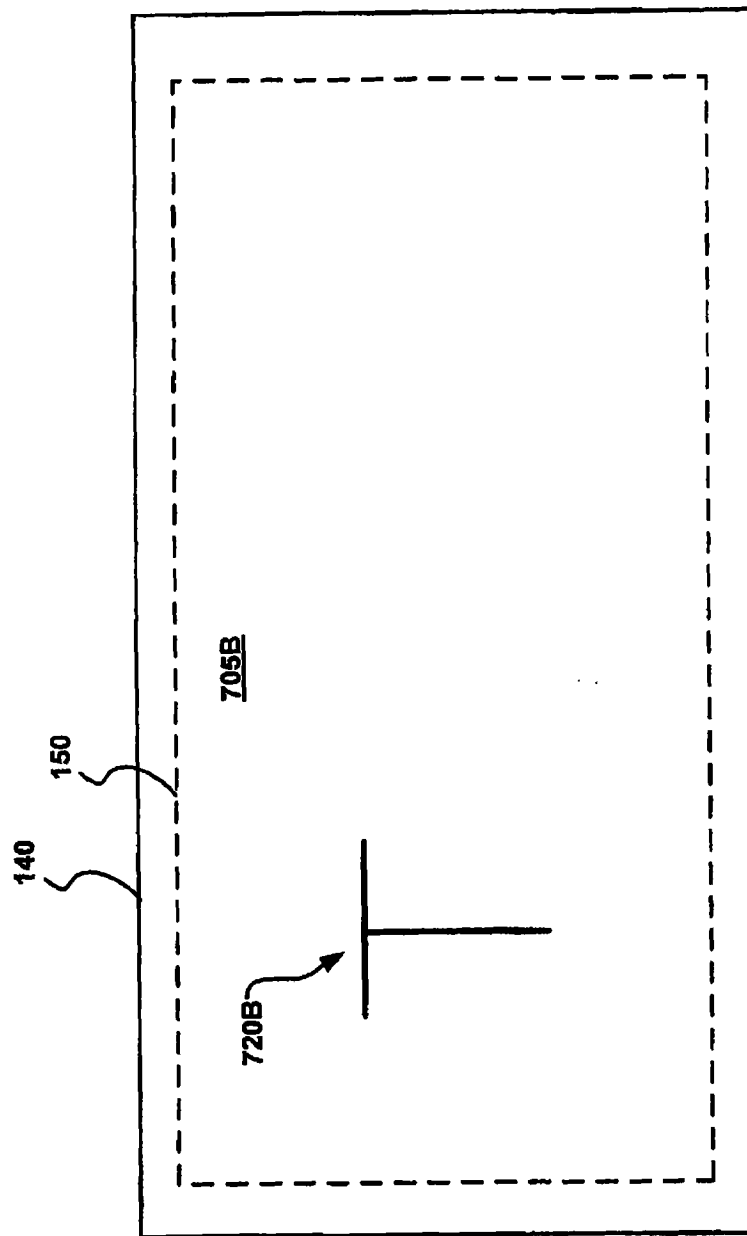


图 7B