



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103034362 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201210369337.0

(22)申请日 2012.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103034362 A

(43)申请公布日 2013.04.10

(30)优先权数据

10-2011-0100202 2011.09.30 KR

10-2011-0118965 2011.11.15 KR

(73)专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 赵熙在 任世勋 韩胜在 金炯一

成正植 李柱范

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件

US 2010073318 A1, 2010.03.25,

US 2010020035 A1, 2010.01.28,

US 2010289826 A1, 2010.11.18,

CN 101639896 A, 2010.02.03,

审查员 赵强

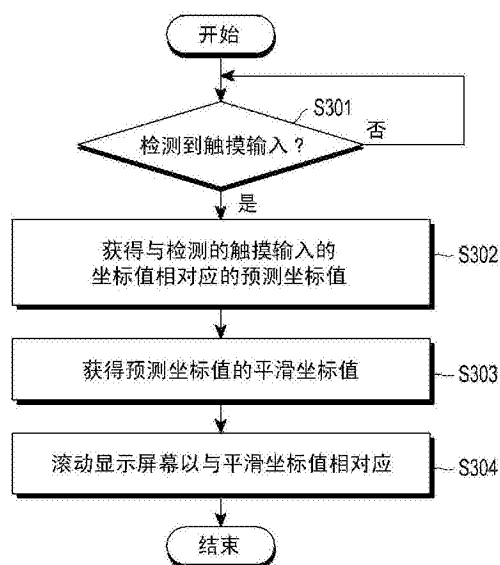
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

移动终端中处理触摸输入的方法和设备

(57)摘要

一种设备配置为执行滚动显示屏幕的方法，以与移动终端中的触摸输入相对应。在检测到触摸输入时，移动终端确定检测到的触摸输入的实际坐标值，获得针对所确定的实际坐标值的预测坐标值，通过对所获得的预测坐标值执行平滑操作来获得平滑坐标值，以及确定在所获得的平滑坐标值处发生了所检测的触摸输入。



1. 一种移动终端中处理触摸输入的方法,包括:

在检测到触摸输入时,确定所检测的触摸输入的实际坐标值;

获得针对所确定的实际坐标值的预测坐标值;

通过对所获得的预测坐标值执行平滑操作来获得平滑坐标值,所述平滑操作包括根据所检测的触摸输入的预测坐标值与在所检测的触摸输入之前已经检测到发生的预定触摸输入的预测坐标值的平均值,计算所述平滑坐标值;以及

确定在所获得的平滑坐标值处发生了所检测的触摸输入。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:控制显示屏幕以与所获得的平滑坐标值相对应。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中获得预测坐标值包括使用以下等式从实际坐标值获得所述预测坐标值:

$$xH = preH * a + x * b$$

$$xL = preL * b + x * a$$

$$d = (xH - xL) * c$$

$$x' = xH + d,$$

$$preH = xH,$$

$$preL = xL$$

其中 x' 表示所述预测坐标值,以及 x 表示所述实际坐标值;

其中 $preH$ 和 $preL$ 的初始值与所述实际坐标值 x 相同,“ a ”、“ b ”和“ c ”是数值,“ a ”和“ b ”之和为1,以及“ c ”具有大于零的值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中获得平滑坐标值包括:

如果在所检测的触摸输入之前已经检测到发生的触摸输入的个数不与所述预定个数相对应,则假设未发生的触摸输入具有与所检测的触摸输入的预测坐标值相同的预测坐标值,通过计算所述预定个数的预测坐标值的平均值,来获得所述平滑坐标值。

5. 一种移动终端中处理触摸输入的设备,包括:

包括触摸屏的显示器;

控制器,配置为:在检测到所述触摸屏上的触摸输入时,确定所检测的触摸输入的实际坐标值;获得针对所确定的实际坐标值的预测坐标值;通过对所获得的预测坐标值执行平滑操作来获得平滑坐标值,所述平滑操作包括根据所检测的触摸输入的预测坐标值与在所检测的触摸输入之前已经检测到发生的预定触摸输入的预测坐标值的平均值,计算所述平滑坐标值;以及确定在所获得的平滑坐标值处发生了所检测的触摸输入;以及

存储器,配置为存储所确定的实际坐标值、针对所确定的实际坐标值而获得的预测坐标值、以及针对所获得的预测坐标值而获得的平滑坐标值。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述控制器配置为控制所述显示器的显示屏幕以与所计算的平滑坐标值相对应。

7. 根据权利要求5所述的设备,其中所述控制器配置为使用以下等式从实际坐标值获得所述预测坐标值:

$$xH = preH * a + x * b$$

$$xL = preL * b + x * a$$

$$d = (x_H - x_L) * c$$

$$x' = x_H + d,$$

$$\text{preH} = x_H,$$

$$\text{preL} = x_L$$

其中 x' 表示所述预测坐标值,以及 x 表示所述实际坐标值;

其中 preH 和 preL 的初始值与所述实际坐标值 x 相同,“ a ”、“ b ”和“ c ”是数值,“ a ”和“ b ”之和为1,以及“ c ”具有大于零的值。

8.根据权利要求5所述的设备,其中如果在所检测的触摸输入之前已经检测到发生的触摸输入的个数不与所述预定个数相对应,所述控制器假设未发生的触摸输入具有与所检测的触摸输入的预测坐标值相同的预测坐标值,通过计算所述预定个数的预测坐标值的平均值,来获得所述平滑坐标值。

移动终端中处理触摸输入的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开通常涉及触摸屏的使用,更具体地涉及一种处理触摸输入的方法和设备,例如更新和显示显示屏幕以与例如拖曳输入等用户的触摸输入相对应。

背景技术

[0002] 诸如智能电话和平板电脑之类的移动终端的使用已经成为普遍现象,并且移动终端可以在多种应用的帮助下向用户提供多种有用的特征。

[0003] 移动终端中可用应用程序数量的增加可能导致安装的应用程序的图标个数的增加,并且可能会要求宽显示屏幕来显示这些图标。

[0004] 然而,由于其便携性导致的移动终端的显示器的有限尺寸,不易于在单个显示屏幕上显示与在具有有限尺寸显示器的移动终端中安装的应用程序相对应的所有图标。提供用于解决这些和其他问题的传统方法是提供多个显示屏幕,在不同显示屏幕上布置与应用程序相对应的不同图标,并且如果有必要,在切换到显示屏幕之后运行特定的应用程序。

[0005] 例如,如果用户在逗留在屏幕#1时想要运行布置在屏幕#2上的图标的应用程序,用户可以通过在其上显示屏幕#1的触摸屏上输入从右向左拖曳的触摸输入来将显示屏幕从屏幕#1切换到屏幕#2。

[0006] 如参考前述示例所述的切换移动终端的触摸屏上的显示屏幕时,可以使用检测在触摸屏上用户的触摸输入位置的技术。

[0007] 例如,电阻触摸屏可以依据由于用户的触摸输入而导致的压力变化来检测触摸输入的位置,而电容性触摸屏可以依据由于用户的触摸输入而导致的电容变化来检测触摸输入的位置。

[0008] 确定用户的触摸输入的位置的传统技术不具有针对位置确定的分离的校正功能。因此,当依据触摸输入而更新显示屏幕时,可能不会平滑地显示显示屏幕。图1中示出了其示例。

[0009] 参考图1,如参考数字100A所示将与应用程序A至D相对应的图标排列(或者显示)在屏幕#1上,以及如参考数字100D数值所示将与应用程序E至H相对应的图标排列在屏幕#2上。为了从显示屏幕100A切换到显示屏幕100D,用户按照10A至10D的顺序进行触摸输入(例如从右向左拖曳),并且移动终端依据用户的触摸输入10A至10D按照100A、100B、100C和100D的顺序更新和显示显示屏幕。

[0010] 按照100A、100B、100C和100D的顺序更新和显示显示屏幕可以视为更新显示屏幕,以与通过检测触摸位置10A、10B、10C和10D而获得的触摸位置相对应。

[0011] 然而,传统技术在确定用户触摸输入的触摸位置10A至10D时不执行校正操作。因此,当按照100A、100B、100C和100D的顺序更新和显示显示屏幕时,可能不会平滑地显示显示屏幕。

[0012] 因此,需要一种方法和设备,当依据触摸屏上用户的触摸输入更新和显示显示屏幕,例如屏幕切换和屏幕滚动时,平滑地显示更新的显示屏幕。

发明内容

[0013] 为了解决现有技术的上述缺陷,主要目的是提供一种用于在触摸屏上平滑地滚动或更新显示屏幕的方法和设备。

[0014] 根据本公开的一个方面,提出了一种移动终端中处理触摸输入的方法。所述方法包括:在检测到触摸输入时,确定所检测的触摸输入的实际坐标值;以及获得针对所确定的实际坐标值的预测坐标值。所述方法也包括:通过对所获得的预测坐标值执行平滑操作来获得平滑坐标值;以及确定在所获得的平滑坐标值处发生了所检测的触摸输入。

[0015] 根据本公开的另一个方面,提出了一种移动终端中处理触摸输入的设备。所述设备包括具有触摸屏的显示器,以及控制器。所述控制器配置为:在检测到所述触摸屏上的触摸输入时,确定所检测的触摸输入的实际坐标值;获得针对所确定的实际坐标值的预测坐标值;通过对所获得的预测坐标值执行平滑操作来获得平滑坐标值;以及确定在所获得的平滑坐标值处发生了所检测的触摸输入。所述设备也包括存储器,所述存储器配置为存储所确定的实际坐标值、针对所确定的实际坐标值而获得的预测坐标值、以及针对所获得的预测坐标值而获得的平滑坐标值。

[0016] 根据本公开的再一个方面,提出了一种移动终端中处理触摸输入的方法。所述方法包括:在发生用户的触摸输入时,使用至少一个数字滤波器对用户的触摸输入值进行滤波。所述方法也包括:使用所滤波的触摸输入值产生触摸输入补偿值;以及利用所述触摸输入补偿值对所述用户的触摸输入值进行补偿。

[0017] 根据本公开的又一个方面,提出了一种移动终端中处理触摸输入的设备。所述设备包括触摸屏。所述设备也包括至少一个数字滤波器,配置为如果在所述触摸屏上已经发生了用户的触摸输入,对用户的触摸输入值进行滤波。所述设备还包括控制器,配置为使用所滤波的触摸输入值产生触摸输入补偿值;以及利用所述触摸输入补偿值对所述用户的触摸输入值进行补偿。

[0018] 在阐述下面的本发明的具体实施方式之前,先阐述在本专利文件整篇中使用的某些词和词语的定义是有利的:术语“包括”和“包含”以及它们的派生词的意思是非限制性的包含;术语“或”包含和/或;词语“相关联”和“与其相关联”以及它们的派生词的意思可以是包括、被包括在内、与...互连、包含、被包含在内、连接到或与...连接、耦合到或与...耦合、与...通信、与...合作、交错、并列、临近、受.....限制、具有、具有...属性,等等;术语“控制器”的意思是控制至少一个操作的任何设备、系统或它们的一部分,这样的设备可以以硬件、固件或软件实现,或其中至少两种的组合。应注意的是,与任何特定的控制器相关联的功能可以本地或远程地集中实现或分布实现。提供了贯穿本专利文件的某些词和词语的定义,本领域的普通技术人员应理解的是,在很多情况下或者大多数情况下,这样的定义适用于如此定义的词和词语的之前以及将来的使用。

附图说明

[0019] 为了更加全面的理解本公开及其优点,现在结合附图对以下描述进行参考,其中类似的参考数字表示类似的部分:

[0020] 图1示出了用于滚动显示屏幕的方法;

- [0021] 图2示出了根据本公开实施例的移动终端的结构；
- [0022] 图3示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程；
- [0023] 图4示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程的第一示例；
- [0024] 图5A和5B示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程的第二示例；
- [0025] 图6示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程的第三示例；
- [0026] 图7示出了根据本公开另一个实施例的具有触摸屏的移动终端的结构；
- [0027] 图8示出了根据本公开另一个实施例的移动终端中的输入检查器的详细结构；
- [0028] 图9示出了根据本公开另一个实施例的移动终端中的输入检查器的详细结构；
- [0029] 图10示出了根据本公开另一个实施例的识别移动终端中的触摸输入的过程；以及
- [0030] 图11A至11E示出了根据本公开另一个实施例的移动终端中通过触摸输入滚动的屏幕配置的示例。
- [0031] 贯穿附图，相同的附图参考数字将理解为表示相同的元件、特征和结构。

具体实施方式

[0032] 以下讨论的图2至图11E和在该专利文献中用于描述本公开原理的各种实施例只是为了说明，并且不应该解释为按照任何方式限制本公开的范围。本领域普通技术人员应该理解的是可以在任意合适配置的电子装置中实现本公开的原理。现在将参考附图详细描述本公开的优选实施例。在以下描述中，提供诸如详细结构和部件之类的特定细节以辅助对本公开实施例的全面理解。因此对于本领域普通技术人员清楚的是在不脱离本公开范围和精神的情况下可以对这里描述的实施例进行各种变化和修改。此外，为了清楚和简明起见，省略了众所周知功能和结构的描述。

[0033] 本公开的实施例可应用的移动终端是易于携带的移动电子装置，并且可以包括视频电话、移动电话、智能电话、国际移动通信2000 (IMT-2000) 终端、宽带码分多址 (WCDMA) 终端、全球移动通信服务 (UMTS) 终端、个人数字助手 (PDA)、便携多媒体播放器 (PMP)、数字多媒体广播 (DMB) 终端、电子书阅读机、便携计算机 (例如，膝上型计算机、平板电脑) 和数字摄像机。下面将参考图2描述本公开的实施例可应用的移动终端。

[0034] 参考图2，无线收发机223包括射频 (RF) 单元和调制解调器 (MODEM)。所述RF单元包括：RF发射机，用于上转换发射信号的频率，并且放大上转换的发射信号；以及RF接收机，用于对接收的信号进行低噪声放大，并且下转换放大的接收信号的频率。所述MODEM包括：发射机，用于对发射信号进行编码和调制；以及接收机，用于对从所述RF单元输出的接收信号进行解调和解码。

[0035] 音频处理器225可以包括编码器/解码器 (编解码器)，并且所述编解码器包括数据编解码器和音频编解码器。数据编解码器处理分组数据等，而音频编解码器处理诸如语音和多媒体文件之类的音频信号。音频处理器225通过音频编解码器将从MODEM接收的数字音频信号转换为模拟音频信号，并且使用扬声器SPK播放模拟音频信号。音频处理器225通过音频编解码器将由麦克风MIC拾取的模拟音频信号转换为数字音频信号，并且将数字音频

信号传送至MODEM。可以分离地提供编解码器,或者可以在控制器210中包括所述编解码器。

[0036] 按键输入单元227可以包括:数字/字符键,用于输入数字/字符信息;以及功能键或者用于设置各种功能键触控板。当将显示器250实现为具有电阻性或电容性触摸屏时,按键输入单元227可以包括最小个数的预定按键,并且显示器250可以代替按键输入单元227的一部分按键输入功能。

[0037] 存储器230可以包括程序存储器和数据存储器。程序存储器存储控制程序,用于控制移动终端的一般操作。存储器230还可以包括外部存储器,例如紧凑闪存(CF)卡、安全数字(SD)卡、微安全数字(Micro-SD)卡、迷你安全数字(Mini-SD)卡、极端数字(xD)卡和存储棒。存储器230也可以包括诸如硬盘驱动和固态硬盘(SSD)之类的存储盘。

[0038] 根据本公开的实施例,存储器230存储触摸输入的实际坐标值、从实际坐标值获得的预测坐标值、和平滑坐标值,这些值如图5A和5B所示被输入。

[0039] 显示器250可以包括液晶显示器(LCD)或者有机发光二极管(OLED),并且输出由移动终端产生的各种显示信息,所述OLED可以分为无源模式OLED(PMOLED)和有源模式OLED(AMOLED)。尽管显示器250可以包括电容性或电阻性触摸屏,与按键输入单元227一起用作控制移动终端的输入单元,然而假设根据本公开实施例的显示器250包括电容性触摸屏,并且可以具有480x320、800x480、854x480、960x240、1024x600、1024x768、1280x720和1280x800的分辨率。显示器250可以包括用于检测触摸屏上用户的触摸输入的触摸层,以检测针对所检测的用户触摸输入在触摸屏上的坐标值(例如,像素坐标值或像素位置),并且向控制器210提供所检测的坐标值。因为这在技术领域是众所周知的,将省略其详细描述。

[0040] 根据本公开的实施例,控制器210控制移动终端的整体操作,并且可以依据通过按键输入单元227和/或显示器250接收的用户输入来切换或者控制移动终端的操作。控制器210配置为:在检测到触摸输入时,确定所检测的触摸输入的实际坐标值;获得针对所确定的实际坐标值的预测坐标值;通过对所获得的预测坐标值执行平滑操作获得平滑坐标值;以及确定在所获得的平滑坐标值处发生了所检测的触摸输入。下面将详细描述根据本公开实施例的控制器210的详细操作。

[0041] 图3示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程。图4示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程的第一示例。图5A和5B示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程的第二示例。图6示出了根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程的第三示例。下面将参考图1至图6描述根据本公开实施例的滚动显示屏幕以与触摸输入相对应的过程。

[0042] 在描述本公开的实施例之前,将描述依据触摸输入滚动显示屏幕的传统过程。通常,用户可以通过输入垂直或水平拖曳触摸输入来请求沿垂直或水平方向滚动显示屏幕。这样,用户可以通过滚动显示屏幕检查在显示屏幕上显示的显示项目(例如,图标),或者可以请求从当前屏幕切换到前一个或者下一个屏幕。

[0043] 即使用户的触摸输入按照恒定的速度沿特定的方向(例如水平方向)在触摸屏上发生,移动终端可能由于多任务而过载,或者可能产生高频,其引起电容性触摸屏的误操作。在这种过载或者高频环境下,如果移动终端按照传统方式滚动显示屏幕以与所检测的触摸输入的坐标值相对应,移动终端很可能经历滚动速度的变化。

[0044] 即使用户按照恒定的速度键入拖曳输入,显示屏幕的滚动速度也不恒定的原因在

于,触摸输入的坐标值不是按照规则的间隔来检测的。如果显示屏幕的滚动速度不是恒定的,用户可能观察到显示屏幕不平滑地滚动。

[0045] 为了解决现有技术的以上和其他问题,本公开使用预测算法和平滑算法来滚动显示屏幕。将参考图1至图6描述使用预测算法和平滑算法的本公开的实施例。

[0046] 在本公开的以下描述中,即使显示器250的像素位置值具有两种不同类型的值(水平位置值和垂直位置值),也可以假设所检测的触摸输入的实际坐标值只具有如图5A和5B所示的一种类型的位置值,因为只考虑与显示屏幕的滚动方向相对应的实质性(substantial)位移。例如,在本公开的实施例中,移动终端确定已经连续发生的触摸输入的像素位置值,并且如果发生水平拖曳触摸输入,则只接收和处理水平像素值的实质性位移作为触摸输入的实际坐标值。

[0047] 例如,如果首次发生的触摸输入的像素位置值是(220,250),而第二次发生的触摸输入的像素位置值是(230,253),产生从左到右的触摸输入,那么在本公开的实施例中将第一触摸输入的实际坐标值处理为220,并且将第二触摸输入的实际坐标值处理为230。

[0048] 参考图3,在块S301至S304中,控制器210在检测到显示器250的触摸屏上的触摸输入时,获得与所检测的触摸输入的坐标值相对应的预测坐标值,获得针对所确定的预测坐标值的平滑坐标值,然后滚动和显示显示屏幕以与所获得的平滑坐标值相对应。

[0049] 在以下描述中,假设显示器250具有1024x768的分辨率(垂直分辨率1024,水平分辨率768),并且对于用户已经在其上进行触摸输入的触摸屏,图4所示的触摸输入410A的坐标值与图5A所示的#1的实际坐标值相对应,以及图4所示的触摸输入410D的坐标值与图5B所示的#54的实际坐标值相对应。

[0050] 如果按照图4所示的触摸输入410A到触摸输入410D的顺序从用户接收从左到右的拖曳触摸输入,控制器210按照如图5A和5B所示的#1到#54的顺序检测到总共54个用户触摸输入的实际坐标值。尽管它们可能依据移动终端的操作系统(OS)或者设置而改变,但是可以在安卓®OS中按照16.6ms的间隔检测触摸输入及其坐标值,因此可以将图5A和5B所示的触摸输入#1至#54视为发生在 $16.6 \times 53 = 879.8\text{ms}$ 的时间上。

[0051] 图5A和5B示出了当依据图4所示的按照触摸输入410A至410D的顺序的拖曳触摸输入,按照#1至#54的顺序检测所述触摸输入时,针对所检测的触摸输入的实际坐标值、从实际坐标值获得的预测坐标值以及针对所述预测坐标值的平滑坐标值。如上所述,如果像在现有技术中那样,滚动显示屏幕以与已经按照#1至#54的顺序发生的触摸输入的实际坐标值相对应,则可能无法平滑地显示所述滚动。

[0052] 为了解决这些和其他问题,控制器210首先通过向每一个所检测的触摸输入的实际坐标值施加预测算法来获得与实际坐标值相对应的预测坐标值 x' ,从所获得的预测坐标值获得平滑坐标值,并且滚动显示屏幕以与所获得的平滑坐标值相对应。换句话说,本公开利用平滑坐标值代替触摸输入的实际坐标值来滚动显示屏幕。

[0053] 首先将描述获得预测坐标值的方法。通过使用以下等式(1)计算 x_H 、 x_L 、 d 、 preHH 和 preL 来获得预测坐标值 x' 。假设对于与 x_H 、 x_L 和 d 关联的常数 a 、 b 和 c 的值,“ a ”和“ b ”之和是1,它们可以依据系统性能和显示器分辨率而改变以优化。例如,“ a ”和“ b ”分别是0.1和0.9,或者“ a ”和“ b ”分别是0.2和0.8,以及尽管“ c ”具有大于0的值,在本公开的实施例中假设“ c ”具有0.3的值。

[0054] 当preHH和preL的初始值与x相同时，

[0055] $xH = preHH * a + x * b$

[0056] $xL = preL * b + x * a$

[0057] $d = (xH - xL) * c$

[0058] $x' = xH + d$,

[0059] $preHH = xH$,

[0060] $preL = xL$ [等式1]

[0061] 注意：在等式(1)中，preHH、preL和x的值在首次检测到触摸输入的情况下(例如图5A中的#1)的相同(即 $preH = preL = x$)，并且如果随后连续地检测到触摸输入，用xH的值更新preH且用xL的值更新preL。

[0062] 例如，假设如图5A中#1所示地首次检测到实际坐标值150的触摸输入，并且 $a = 0.1$ 、 $b = 0.9$ 和 $c = 0.3$ ，如果应用等式(1)，preHH、preL和x等于150，因为它们是初始值。作为其结果，

[0063] $xH = 150 * 0.1 + 150 * 0.9 = 150$

[0064] $xL = 150 * 0.9 + 150 * 0.1 = 150$

[0065] $d = (150 - 150) * 0.3 = 0$

[0066] $x' = 150 + 0$

[0067] $preHH = 150$,

[0068] $preL = 150$

[0069] 据此，获得预测坐标值是150，将preHH指定为作为xH值的150，并且将preL指派为作为xL值的150。

[0070] 如果获得与图5A所示#1的触摸输入的实际坐标值(例如150)相对应的预测坐标值(例如150)，那么控制器210通过向所述预测坐标值施加平滑算法来获得针对所述预测坐标值的平滑坐标值。

[0071] 图5A和5B示出了对于根据触摸输入的实际坐标值计算的预测坐标值，预测坐标值大于实际坐标值。如果滚动显示屏幕以与预测坐标值相对应，则不大可能如用户所期望的那样滚动显示屏幕。因此，本公开通过向根据触摸输入的实际预测值获得的预测坐标值施加平滑算法，获得平滑坐标值。

[0072] 平滑坐标值是与当前坐标值(例如预测坐标值)和预定个数的在先坐标值(例如预测坐标值)的平均值相对应的值。在本公开的实施例中，假设通过计算5个预测坐标值(例如，当前预测坐标值及其4个在先预测坐标值)的平均来获得平滑坐标值。在替代实施例中，如果从6个预测坐标值获得平滑坐标值，可以通过计算当前触摸输入(针对该触摸输入，要获得平滑坐标值)的预测坐标值以及5个在先触摸输入的5个在先预测值的平均值来获得当前触摸输入的平滑坐标值。

[0073] 然而，当针对图5A所示的#1触摸输入计算平滑坐标值时，因为#1触摸输入是第一次触摸输入，不存在#1触摸输入之前发生的4个触摸输入，意味着不可能获得在#1触摸输入之前发生的触摸输入的预测坐标值。

[0074] 因此，当计算针对#1至#4的触摸输入的平滑坐标值时，本公开在通过计算5个预测坐标值的平均来计算平滑坐标值时，应用与当前触摸输入的预测坐标值相同的值作为在当

前触摸输入之前未发生的触摸输入的预测坐标值。

[0075] 例如,当获得如图5A所示的#1触摸输入的平滑坐标值时,本公开通过假设存在#1触摸输入之前发生的4个触摸输入并且具有预测坐标值150,计算 $((150+150+150+150+150)/5)$ 来获得针对#1触摸输入的平滑坐标值150。类似地,当获得如图5A所示的#3触摸输入的平滑坐标值时,因为在#3触摸输入之前只发生了#1和#2触摸输入,本公开通过假设存在#1触摸输入之前发生的2个触摸输入并且具有与#3触摸输入的预测坐标值相同的预测坐标值150,计算 $((150+150+150+150+150)/5)$ 来获得针对#3触摸输入的平滑坐标值150。

[0076] 作为另一个示例,针对与#10相对应的触摸输入获得了203.528202的平滑坐标值,其实际坐标值检测为225,并且获得预测坐标值为239.41851,该平滑坐标值与通过与#6触摸输入相对应的预测坐标值167.1、与#7触摸输入相对应的预测坐标值185.55、与#8触摸输入相对应的预测坐标值203.811、与#9触摸输入相对应的预测坐标值以及#10触摸输入相对应的预测坐标值239.41851之和 $(=1017.64101)$ 除以5获得的平均值相对应。

[0077] 可以注意到,图5A和5B所示的结果值通过以下得出:顺序地获得针对图5A和5B的#1至#54触摸输入而检测的预测坐标值;以及根据所获得的预测坐标值计算平滑坐标值,如上所述。

[0078] 基于以上描述,如果按照图4所示的顺序410A至410D发生触摸输入,控制器210根据所检测的触摸输入的实际坐标值实时地计算和获得平滑坐标值,并且控制器210在认为(或者确定)已经发生了与所获得的平滑坐标值相对应的触摸输入的情况下,滚动和显示显示屏幕以与所述平滑坐标值相对应。

[0079] 例如,控制器210在检测到图5A所示的#1触摸输入时,获得与#1触摸输入相对应的预测坐标值和平滑坐标值。随后,控制器210在检测到#2触摸输入时获得与#2触摸输入相对应的预测坐标值和平滑坐标值。随后,控制器210在检测到#3至#54触摸输入时获得针对#3至#54的每一个触摸输入的预测坐标值和平滑坐标值。控制器210认为已经接收到与#1至#54的平滑坐标值相对应的触摸输入,滚动和显示如图4所示的显示屏幕400A至400D。

[0080] 可以通过图6所示的曲线表示已经描述的所检测触摸输入的实际坐标值、预测坐标值和平滑坐标值。

[0081] 参考图6,示出了针对所检测的触摸输入的实际坐标值的像素坐标值曲线(实际位置)、预测坐标值曲线(仅预测)和平滑坐标值曲线(平滑和预测)。如图6所示,可以注意到,预测坐标值曲线具有大于针对用户触摸输入的实际坐标值曲线的值,但是平滑坐标值曲线具有与实际坐标值曲线类似的模式。这甚至可以从图5A和5B所示的数值中看到。

[0082] 图7示出了根据本公开另一个实施例具有触摸屏的移动终端的结构。

[0083] 如所示地,移动终端包括控制器700、触摸屏模块710和存储器720。

[0084] 控制器700控制移动终端的整体操作。此外,控制器700执行与从触摸屏模块710接收的触摸输入信息相对应的操作。例如,如果在如图11A所示地显示屏幕的同时,用户在触摸屏模块710上将屏幕从点A1100拖曳到点B1110,如图11B所示,控制器700依据用户的拖曳信息切换屏幕,以显示如图11C所示的切换后屏幕。如果在如图11C所示地显示屏幕的同时,用户在触摸屏模块710上将屏幕从点B1110拖曳到点C1120,如图11D所示,控制器700依据用户的拖曳信息切换屏幕,以显示如图11E所示的切换后屏幕。

[0085] 控制器700中的输入检查器702对从触摸屏模块710接收的触摸输入进行补偿,以

改进移动终端对于用户触摸输入的反应时间。例如,当用户如图11D和11E所示将屏幕从点B1110拖曳到点C1120时,输入检查器702利用点B1110和(作为在先触摸输入的)点A1100之间的在先坐标差,对点C1120和点B1110之间的坐标差进行补偿。

[0086] 控制器700可以通过执行与输入检查器702补偿后的触摸输入相对应的操作,来改善移动终端对于用户触摸输入的反应时间。

[0087] 触摸屏模块710使用触摸屏一并执行信息显示和信息输入功能。例如,触摸屏模块710包括显示器712和传感器714。

[0088] 显示器712在控制器700的控制下,显示移动终端的状态信息、用户输入字符、运动图像、静止图像等。

[0089] 传感器714识别与用户触摸有关的信息,并且将所述信息提供给控制器700中的输入检查器702。

[0090] 存储器720可以包括:程序存储器,用于存储控制移动终端的操作的程序;以及数据存储器,用于存储在程序执行期间产生的数据。

[0091] 尽管未示出,移动终端还可以包括输入单元。输入单元向控制器700提供由用户的选择产生的输入数据。例如,输入单元可以包括用于控制移动终端的控制按钮。作为另一个示例,输入单元可以包括键区,独立于触摸屏模块710来从用户接收输入数据。

[0092] 输入检查器702可以通过利用如上所述的考虑了用户在先触摸输入而预测的下一触摸输入,对当前触摸输入值进行补偿,来改进移动终端对于用户触摸输入的反应时间。然而,从触摸屏模块710接收的触摸输入可能包括噪声。在这种情况下,输入检查器702可能由于触摸输入中包括的噪声而不能精确地预测用户的下一触摸输入。

[0093] 因此,输入检查器702可以通过使用数字滤波器对触摸输入的噪声进行滤波来预测精确的触摸输入。

[0094] 下面将描述包括一个数字滤波器在内的输入检查器702的结构。

[0095] 图8示出了根据本发明另一个实施例的移动终端中的输入检查器的详细结构。

[0096] 如所示地,输入检查器702包括第一补偿器801、数字滤波器803、补偿值确定器805和第二补偿器807。

[0097] 第一补偿器801通过向从触摸屏模块710接收的触摸输入施加预设的控制增益来补偿触摸输入值。

[0098] 数字滤波器803依据其频率特性,对从触摸屏模块710接收的触摸输入进行滤波。例如,当用户如图11D和11E所示在触摸屏模块710上将屏幕从点B1110拖曳到点C1120时,数字滤波器803对针对点C1120的触摸输入进行数字滤波。

[0099] 补偿值确定器805将从触摸屏模块710接收的触摸输入和经滤波的触摸输入之间的差确定为补偿值。换句话说,补偿值确定器805使用从触摸屏模块710接收的触摸输入和经滤波的触摸输入之间的差,来预测用户的下一触摸输入。例如,当用户如图11D和11E所示在触摸屏模块710上将屏幕从点B1110拖曳到点C1120时,补偿值确定器805将从数字滤波器803接收的针对点C的滤波触摸输入和从触摸屏模块710接收的针对点C的触摸输入之间的差确定为补偿值。

[0100] 补偿值确定器805可以向补偿值施加预设的控制增益。

[0101] 第二补偿器807通过将从第一补偿器801接收的触摸输入值与从补偿值确定器805

接收的补偿值进行组合来计算最终触摸输入值。

[0102] 控制器700执行与从第二补偿器807接收的最终触摸输入值相对应的操作。例如，如果用户执行用于屏幕切换的拖曳动作，输入检查器702通过预测下一触摸输入值来补偿当前的触摸输入值。因为控制器700依据包括预测的下一触摸输入值在内的当前触摸输入来移动屏幕，所以控制器700可以改善移动终端对于用户触摸输入的反应速度。

[0103] 在上述实施例中，输入检查器702使用一个数字滤波器补偿触摸输入值。输入检查器702也可以使用多个数字滤波器来补偿触摸输入值。

[0104] 图9示出了根据本发明另一实施例的移动终端中输入检查器的详细结构。

[0105] 如所示地，输入检查器702包括第一补偿器901、数字滤波器903-1至903-N、补偿值确定器905和第二补偿器907。

[0106] 第一补偿器901通过向从触摸屏模块710接收的触摸输入施加预设的控制增益来补偿触摸输入值。

[0107] 数字滤波器903依据它们的频率特性对从触摸屏模块710接收的触摸输入进行滤波。例如，如果用户如图11D和11E所示在触摸屏模块710上将屏幕从点B1110拖曳到点C1120，数字滤波器903依据它们的频率特性对针对点C1120的触摸输入进行数字滤波。数字滤波器903-1至903-N具有不同的频率特性。

[0108] 补偿值确定器905确定经滤波的触摸输入之间的差作为补偿值。换句话说，补偿值确定器905使用由数字滤波器903滤波的触摸输入之间的差来预测用户的下一触摸输入。例如，补偿值确定器905确定由具有最高频率特性的数字滤波器滤波的触摸输入和由具有最低频率特性的数字滤波器滤波的触摸输入之间的差的平均，作为补偿值。补偿值确定单元905可以确定两个连续数字滤波器的输出之间的差的平均，作为补偿值。补偿值确定器905可以向补偿值施加预设的控制增益。

[0109] 第二补偿器907通过将第一补偿器901接收的触摸输入值与从补偿值确定器905接收的补偿值进行组合来计算最终触摸输入值。

[0110] 控制器700执行与从第二补偿器907接收的最终触摸输入值相对应的操作。例如，如果用户执行用于屏幕切换的拖曳动作，输入检查器702通过预测下一触摸输入值来补偿当前的触摸输入值。因此，因为控制器700依据包括预测的下一触摸输入值在内的当前触摸输入来偏移屏幕，所以控制器700可以改善移动终端对于用户触摸输入的反应速度。

[0111] 下面将描述用于补偿触摸输入的方法。

[0112] 图10示出了根据本公开另一实施例的识别移动终端中触摸输入的过程。

[0113] 参考图10，移动终端（例如控制器700）在块S1001确定是否发生了用户进行的触摸输入。例如，在图7的实施例中，移动终端确定是否在触摸屏模块710上发生了用户的触摸输入。

[0114] 如果发生了用户的触摸输入，移动终端在块S1003中确定用户的触摸输入值。移动终端可以向用户的触摸输入值施加预设的控制增益。

[0115] 此外，如果发生了用户的触摸输入，控制终端在块S1005使用至少一个数字滤波器对用户的触摸输入值进行滤波。

[0116] 随后在块S1007，移动终端产生补偿值来补偿用户的触摸输入值。例如，如果移动终端使用一个数字滤波器，移动终端通过计算用户的触摸输入值和由数字滤波器滤波的触

摸输入值之间的差来产生补偿值。作为另一个示例,如果移动终端使用多个数字滤波器,移动终端可以通过计算由具有最高频率特性的数字滤波器滤波的触摸输入和由具有最低频率特性的数字滤波器滤波的触摸输入之间的差,来产生补偿值。作为再一个示例,如果移动终端使用多个数字滤波器,移动终端可以通过计算两个连续数字滤波器的输出之间的差的平均来产生补偿值。移动终端可以向补偿值施加预设的控制增益。

[0117] 在确定用户的触摸输入值并且产生补偿值之后,移动终端在块S1009中通过用补偿值补偿用户的触摸输入值来产生最终触摸输入值。例如,移动终端可以将补偿值与用户的触摸输入值相加来产生最终触摸输入值。

[0118] 随后,移动终端终止该算法,执行与在块S1009产生的最终触摸输入值相对应的操作。

[0119] 根据到目前为止已经描述的本公开实施例,本公开可以解决即使用户按照恒定的速度进行拖曳触摸输入,显示屏幕的滚动速度也不恒定的问题,从而允许平滑地滚动显示屏幕。

[0120] 此外,具有触摸屏的移动终端可以通过使用至少一个数字滤波器预测下一触摸输入来补偿触摸输入,从而改进了其对触摸输入的反应时间。

[0121] 另外,移动终端可以通过使用至少一个数字滤波器预测下一触摸输入来补偿触摸输入,从而减小了由噪声引起的触摸输入误差。

[0122] 移动终端可以通过使用至少一个数字滤波器来预测下一触摸输入来补偿触摸输入,从而减小存储在前触摸输入信息的存储器负载。

[0123] 尽管已经利用示范实施例描述了本公开,可以向本领域普通技术人员建议各种变化和修改。本公开意欲涵盖落在所附权利要求范围内的这些变化和修改。

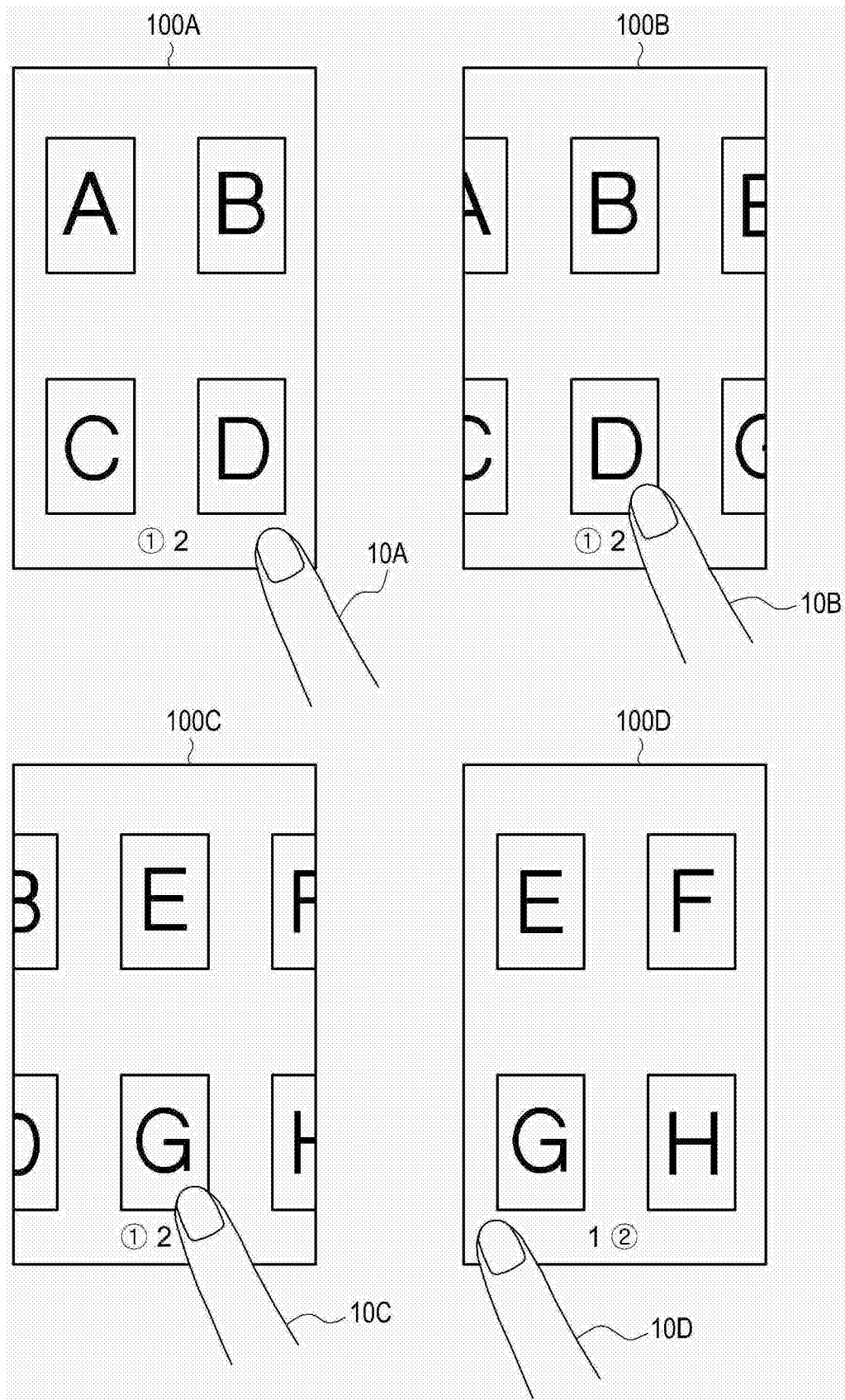


图1

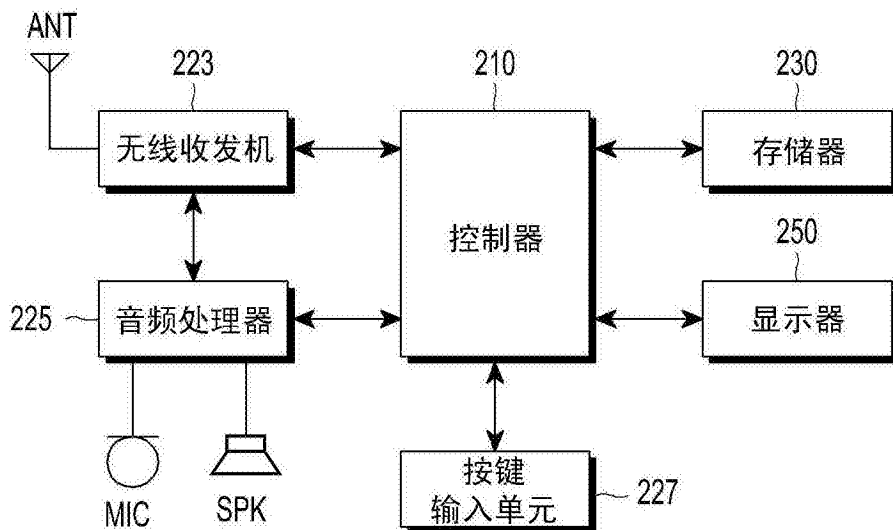


图2

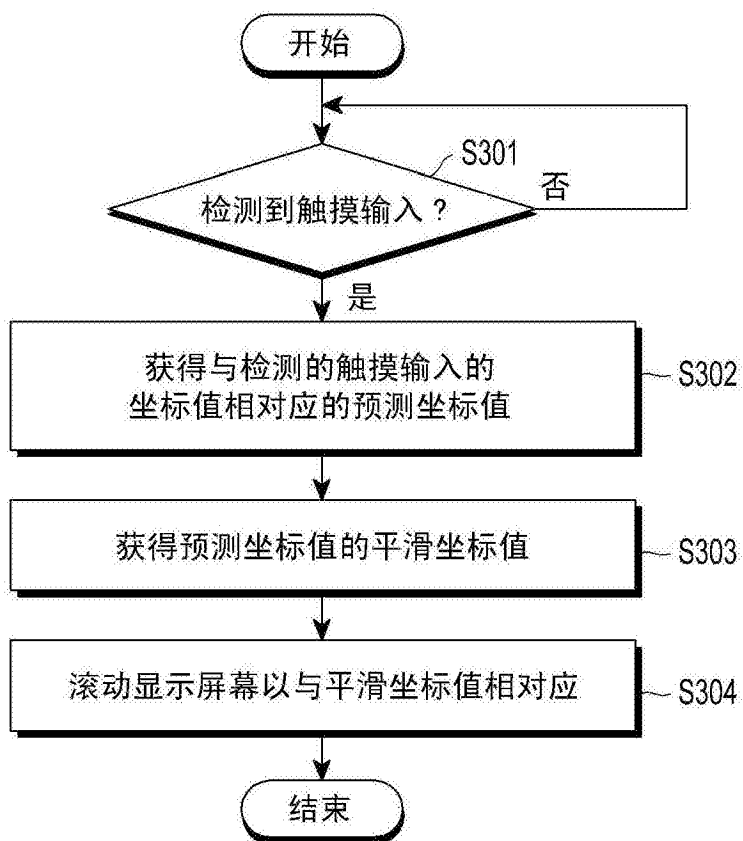


图3

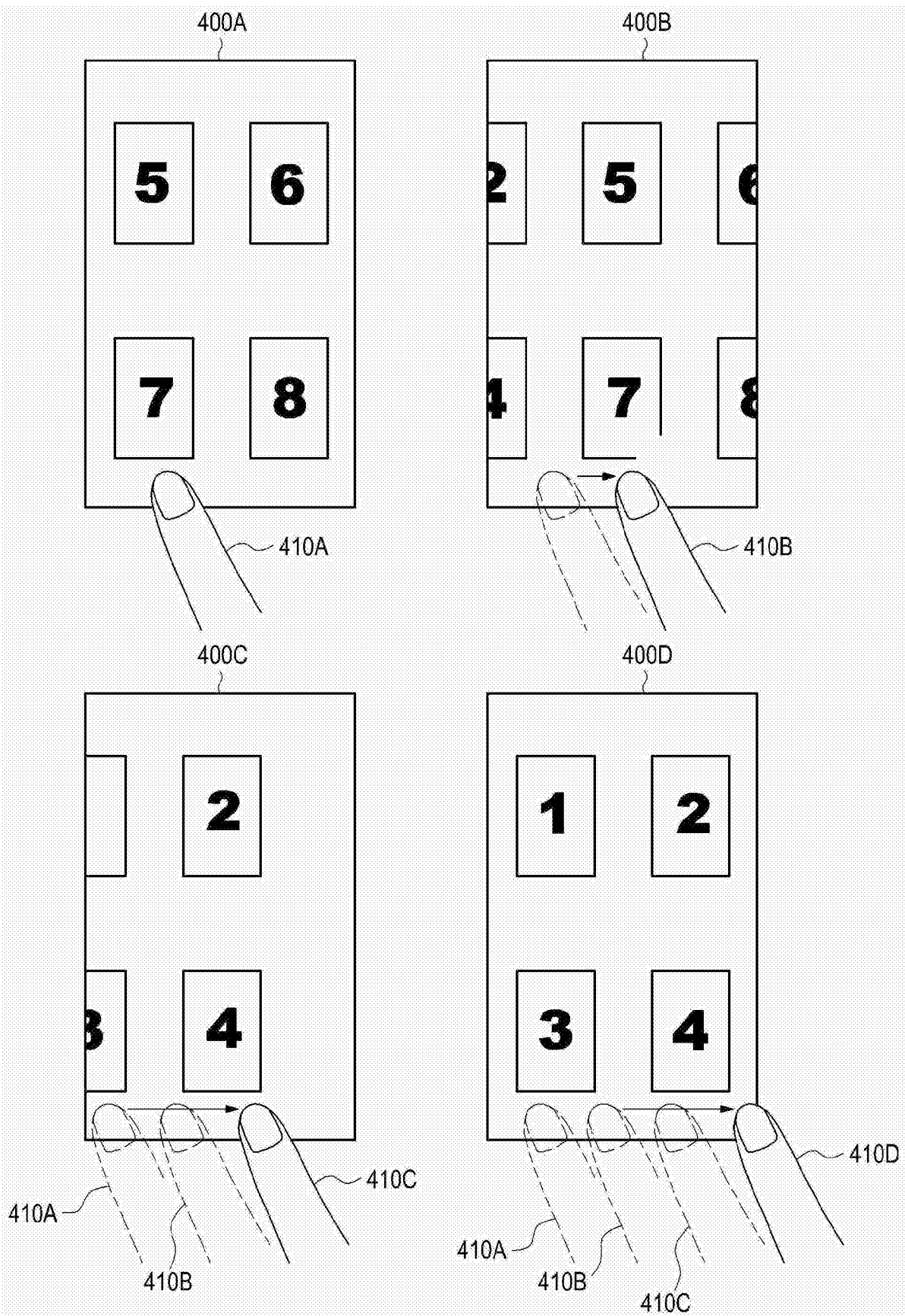


图4

	实际坐标值	预测坐标值	平滑坐标值	PreH	Prel	xH	xL	d
1	150	150	150	150	150	150	150	0
2	150	150	150	150	150	150	150	0
3	150	150	150	150	150	150	150	0
4	150	150	150	150	150	150	150	0
5	150	150	150	150	150	150	150	0
6	165	167.1	153.42	150	150	163.5	151.5	3.6
7	180	185.55	160.53	163.5	151.5	178.35	154.35	7.2
8	195	203.811	171.2922	178.35	154.35	193.335	158.415	10.476
9	210	221.7615	185.6445	193.335	158.415	208.3335	163.5735	13.428
10	225	239.41851	203.528202	208.3335	163.5735	223.33335	169.71615	16.08516
11	240	256.809975	221.470197	223.33335	169.71615	238.33334	176.74454	18.47664
12	255	273.9623091	239.1526588	238.33334	176.74454	253.33333	184.57008	20.628976
13	270	290.8994114	256.5703411	253.33333	184.57008	268.33333	193.11307	22.566078
14	285	307.6428035	273.7466018	268.33333	193.11307	283.33333	202.30177	24.30947
15	300	324.2118565	290.7052711	283.33333	202.30177	298.33333	212.07159	25.878523
16	315	340.6240042	307.4680769	298.33333	212.07159	313.33333	222.36443	27.290671
17	330	356.8949371	324.0546025	313.33333	222.36443	328.33333	233.12799	28.561604
18	345	373.0387767	340.4824756	328.33333	233.12799	343.33333	244.31519	29.705443
19	360	389.0682324	356.7675614	343.33333	244.31519	358.33333	255.88367	30.734899
20	375	404.9947425	372.9241386	358.33333	255.88367	373.33333	267.7953	31.661409
21	390	420.8286016	388.9650581	373.33333	267.7953	388.33333	280.01577	32.495268
22	405	436.5790747	404.9018856	388.33333	280.01577	403.33333	292.5142	33.245741
23	420	452.2545006	420.7450304	403.33333	292.5142	418.33333	305.26278	33.921167
24	435	467.8623839	436.5038607	418.33333	305.26278	433.33333	318.2365	34.529051
25	450	483.4094788	452.1868079	433.33333	318.2365	448.33333	331.41285	35.076145
26	465	498.9018643	467.8014605	448.33333	331.41285	463.33333	344.77156	35.568531
27	480	514.3450112	483.3546478	463.33333	344.77156	478.33333	358.29441	36.011678

图5A

	实际坐标值	预测坐标值	平滑坐标值	PreH	PreL	xH	xL	d
28	495	529.7438434	498.8525163	478.33333	358.29441	493.33333	371.96497	36.41051
29	510	545.1027924	514.300598	493.33333	371.96497	508.33333	385.76847	36.769459
30	525	560.4258465	529.7038715	508.33333	385.76847	523.33333	399.69162	37.092513
31	540	575.7165952	545.0668177	523.33333	399.69162	538.33333	413.72246	37.383262
32	555	590.978269	560.3934693	538.33333	413.72246	553.33333	427.85021	37.644936
33	570	606.2137754	575.6874557	553.33333	427.85021	568.33333	442.06519	37.880442
34	585	621.4257312	590.9520435	568.33333	442.06519	583.33333	456.35867	38.092398
35	600	636.6164914	606.1901724	583.33333	456.35867	598.33333	470.72281	38.283158
36	600	634.6881756	617.9844885	598.33333	470.72281	599.83333	483.65053	34.854842
37	600	631.3926914	626.067373	599.83333	483.65053	599.98333	495.28547	31.409358
38	600	628.2707556	630.478769	599.98333	495.28547	599.99833	505.75693	28.272422
39	600	625.4454134	631.2827055	599.99833	505.75693	599.99983	515.18123	25.44558
40	600	622.9010454	628.5396163	599.99983	515.18123	599.99998	523.66311	22.901062
41	600	620.6109582	625.7241728	599.99998	523.66311	600	531.2968	20.61096
42	600	618.5498641	623.1556073	600	531.2968	600	538.16712	18.549864
43	600	616.6948778	620.8404318	600	538.16712	600	544.35041	16.694878
44	600	615.0253901	618.7564271	600	544.35041	600	549.91537	15.02539
45	600	613.5228511	616.8807882	600	549.91537	600	554.92383	13.522851
46	600	612.170566	615.1927098	600	554.92383	600	559.43145	12.170566
47	600	610.9535094	613.6734389	600	559.43145	600	563.4883	10.953509
48	600	609.8581584	612.306095	600	563.4883	600	567.13947	9.8581584
49	600	608.8723426	611.0754855	600	567.13947	600	570.42552	8.8723426
50	600	607.9851083	609.9679369	600	570.42552	600	573.38297	7.9851083
51	600	607.1865975	608.9711432	600	573.38297	600	576.04468	7.1865975
52	600	606.4679377	608.0740289	600	576.04468	600	578.44021	6.4679377
53	600	605.821144	607.266626	600	578.44021	600	580.59619	5.821144
54	600	605.2390296	606.5399634	600	580.59619	600	582.53657	5.2390296

图5B

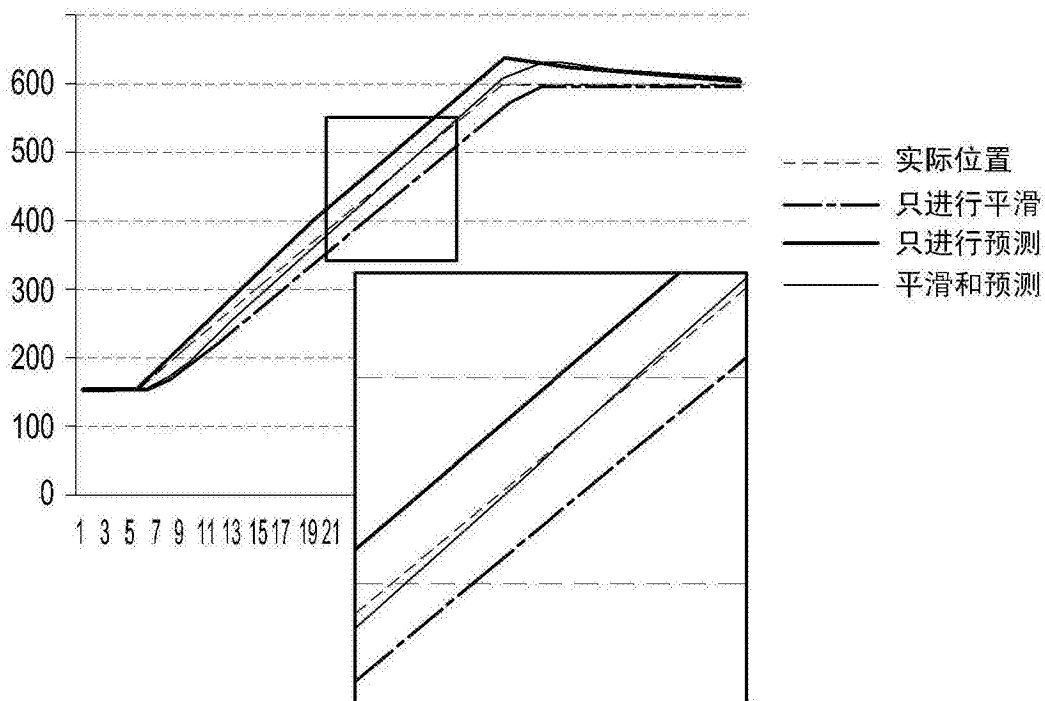


图6

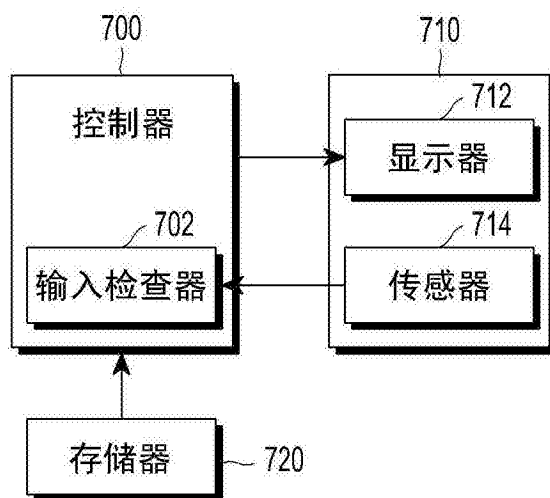


图7

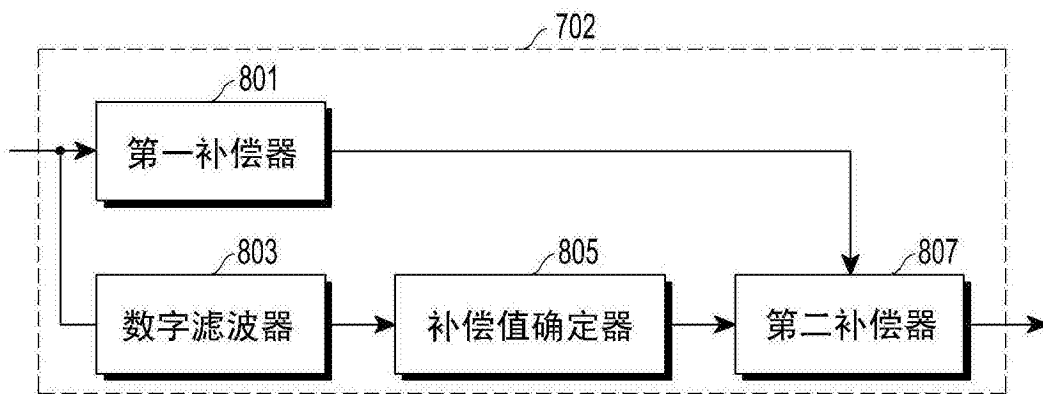


图8

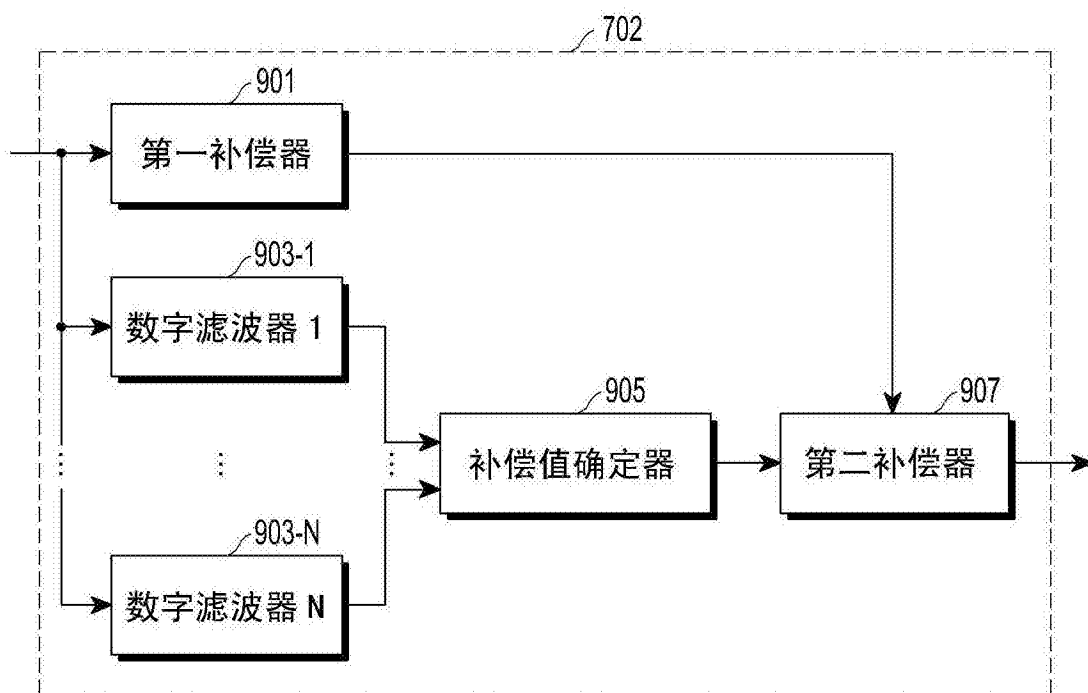


图9

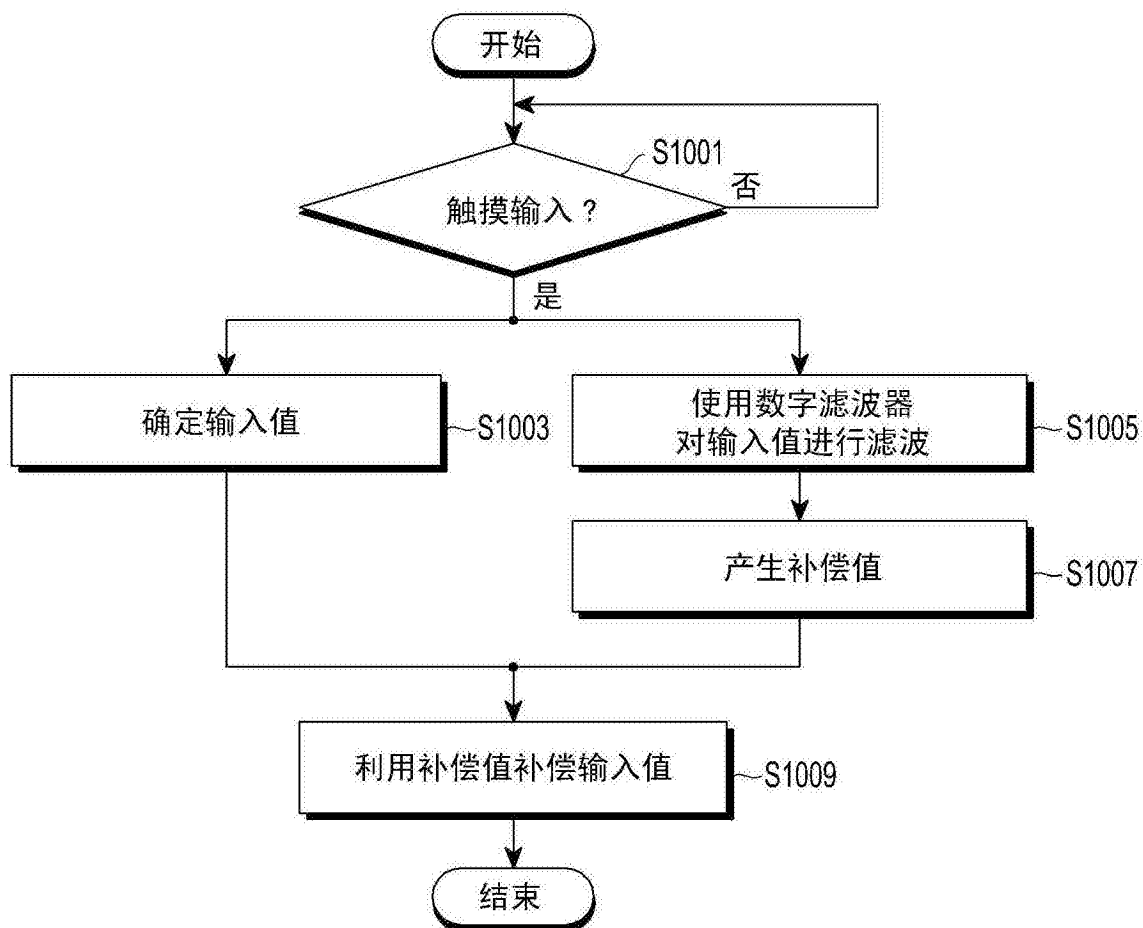


图10

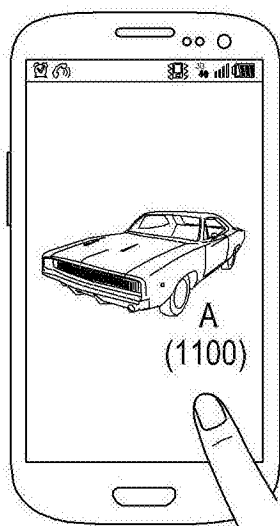


图11A

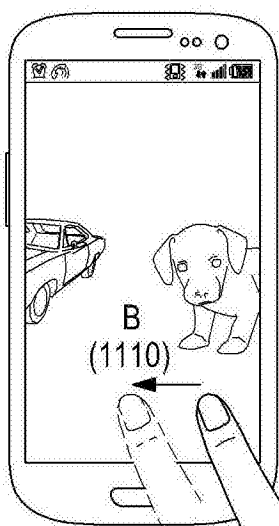


图11B

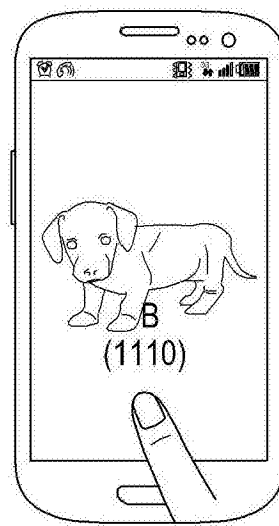


图11C

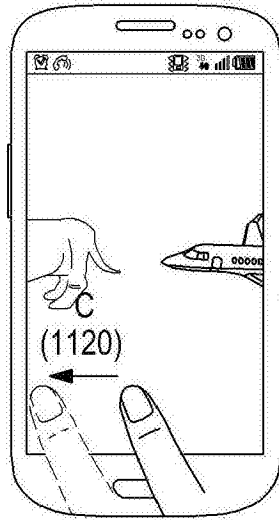


图11D

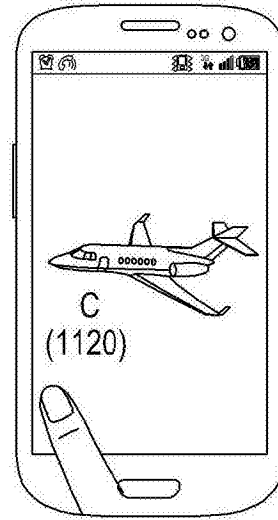


图11E