



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104978062 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201510120923.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.03.19

G06F 3/041(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G06F 3/0488(2013.01)

申请公布号 CN 104978062 A

G06F 3/01(2006.01)

(43)申请公布日 2015.10.14

审查员 杨涛

(30)优先权数据

JP2014-075748 2014.04.01 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72)发明人 斋藤恭大

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

公司 11293

代理人 迟军

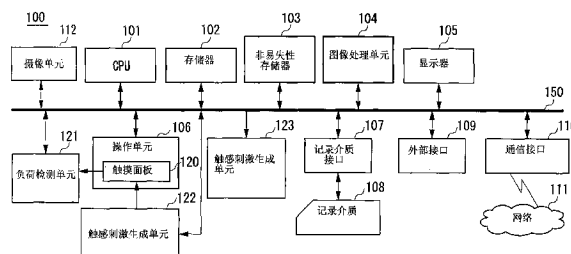
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

触感刺激控制装置及触感刺激控制方法

(57)摘要

本发明公开一种触感刺激控制装置及触感刺激控制方法。为了向用户提供滚动显示中的滚动速度与输入面上执行的操作间的关系,触感刺激控制装置包括强度确定单元和触感刺激控制单元。当在显示单元滚动显示图像期间检测到在对应于所述显示单元而设置的输入面上由操纵器所执行的操作的情况下,强度确定单元基于所述在检测到所述操作的定时的滚动速度来确定要被提供给所述操纵器的触感刺激的强度。触感刺激控制单元控制触感刺激生成单元生成具有由所述强度确定单元确定的所述强度的触感刺激,所述触感刺激生成单元被配置为生成要被提供给所述操纵器的触感刺激。



1. 一种触感刺激控制装置,所述装置包括:

强度确定单元,其被配置为:当在显示单元滚动显示图像期间检测到在对应于所述显示单元而设置的输入面上由操纵器所执行的操作的情况下,基于在检测到所述操作的定时的滚动速度来确定要被提供给所述操纵器的触感刺激的强度;

触感刺激控制单元,其被配置为:控制触感刺激生成单元生成具有由所述强度确定单元确定的所述强度的触感刺激,所述触感刺激生成单元被配置为生成要被提供给所述操纵器的触感刺激;以及

滚动速度控制单元,其被配置为:当在滚动显示所述图像期间检测到在所述输入面上由所述操纵器所执行的所述操作的情况下,减小滚动速度,

其中,所述强度确定单元根据由所述滚动速度控制单元控制的所述滚动速度的变化而改变触感刺激的所述强度。

2. 根据权利要求1所述的触感刺激控制装置,其中,所述强度确定单元确定滚动速度越高则所述强度越高。

3. 根据权利要求1或2所述的触感刺激控制装置,所述触感刺激控制装置还包括:滚动控制单元,其被配置为基于所述输入面上所述操纵器的移动速度而开始滚动显示所述图像,并且在移动操作之后随着时间而逐渐减小所述滚动速度。

4. 根据权利要求1或2所述的触感刺激控制装置,其中,在没有检测到所述操纵器执行的操作的情况下,所述滚动速度控制单元逐渐将所述滚动速度减小第一减小速度,以及,在检测到所述操纵器执行的操作的情况下,所述滚动速度控制单元逐渐将所述滚动速度减小第二减小速度,所述第二减小速度大于所述第一减小速度。

5. 一种由触感刺激控制装置执行的触感刺激控制方法,所述方法包括:

当在显示单元滚动显示图像期间检测到在对应于所述显示单元而设置的输入面上由操纵器所执行的操作的情况下,基于在检测到所述操作的定时的滚动速度来确定要被提供给所述操纵器的触感刺激的强度;

控制触感刺激生成单元生成具有确定的所述强度的触感刺激,所述触感刺激生成单元被配置为生成要被提供给所述操纵器的触感刺激;以及

当在滚动显示所述图像期间检测到在所述输入面上由所述操纵器所执行的所述操作的情况下,控制所述滚动速度减小速度,

其中,根据所述滚动速度的变化而改变触感刺激的所述强度。

触感刺激控制装置及触感刺激控制方法

技术领域

[0001] 本公开普遍涉及刺激控制,尤其涉及一种触感刺激控制装置及触感刺激控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,在诸如包括触摸面板和显示画面的智能手机等装置中采用的用户界面已成为主流界面。例如,提供了这样一种用户界面:在该用户界面中,响应于对画面的轻拂(flick)而滚动显示,根据轻拂速度和轻拂次数来增大滚动速度,并且在停止轻拂时,像通过惯性停止滚动那样而逐渐降低滚动速度直至最终停止滚动。日本特表2011-517810号公报(PCT申请的翻译)讨论了一种利用设备的振动并根据滚动速度而向用户提供触觉效果的技术。根据该技术,设备以与滚动速度相对应的速度而振动。例如,随着滚动速度增大,振动降低。

[0003] 此外,通常将用户界面配置为在由于惯性而继续滚动的同时,在手指轻击被滚动区域时停止滚动。

[0004] 然而,传统上,随着滚动速度增大,用户很难从视觉上识别出该滚动速度。另外,根据日本特表2011-517810号公报(PCT申请的翻译)中讨论的技术,振动随着滚动速度的增大而降低。因此,当滚动速度不低于一定速度时,用户不能确定滚动速度。这样会造成这样的问题:在以高滚动速度滚动显示期间用户轻击显示画面以停止滚动的情况下,用户不能确定要被作为停止滚动的结果而显示的位置。

发明内容

[0005] 本公开提供一种能够解决上述问题中的全部或至少一个的技术。

[0006] 根据本公开的一方面,触感刺激控制装置包括:强度确定单元,其被配置为:当在显示单元滚动显示图像期间检测到在对应于所述显示单元而设置的输入面上由操纵器所执行的操作的情况下,基于在检测到所述操作的定时的滚动速度来确定要被提供给所述操纵器的触感刺激的强度;触感刺激控制单元,其被配置为控制触感刺激生成单元生成具有由所述强度确定单元确定的所述强度的触感刺激,所述触感刺激生成单元被配置为生成要被提供给所述操纵器的触感刺激;以及,滚动速度控制单元,其被配置为当在滚动显示所述图像期间检测到在所述输入面上由所述操纵器所执行的所述操作的情况下,减小滚动速度,其中,所述强度确定单元根据由所述滚动速度控制单元控制的所述滚动速度的变化而改变触感刺激的所述强度。

[0007] 根据以下参照附图对示例性实施例的详细描述,本公开的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0008] 附图包含在说明书中并构成说明书的一部分,附图例示了本公开的示例性实施方式、特征和各方面,并和说明书一起用于解释本公开的原理。

- [0009] 图1是例示触感刺激控制装置的框图。
- [0010] 图2例示轻拂操作。
- [0011] 图3是例示根据第一示例性实施例的显示控制处理的流程图。
- [0012] 图4是例示根据第二示例性实施例的显示控制处理的流程图。

具体实施方式

- [0013] 以下将参照附图详细描述本公开的各种示例性实施例、特征及各方面。
- [0014] 图1例示了作为根据第一示例性实施例的触感刺激控制装置的电子设备100。电子设备100可以是移动电话等。如图1中所示,中央处理单元(CPU)101、存储器102、非易失性存储器103、图像处理单元104、显示器105、操作单元106、记录介质接口(I/F)107、外部接口109及通信接口110与内部总线150连接。此外,摄像单元112、负荷检测单元121及触感刺激生成单元122和123也与内部总线150连接。与内部总线150连接的各部件可以经由内部总线150互相发送和接收数据。如这里所使用的,术语“单元”一般指用于实现用途的软件、固件、硬件或其他组件(诸如电路)的任意组合。
- [0015] 存储器102包括例如随机存取存储器(RAM)(例如,使用半导体设备的易失性存储器)。CPU 101利用存储器102作为工作存储器并根据例如存储在非易失性存储器103中的程序而控制电子设备100的各部件。非易失性存储器103存储图像数据、音频数据、其他数据、用于CPU 101操作的各种程序等。非易失性存储器103包括例如硬盘(HD)和只读存储器(ROM)。
- [0016] CPU 101读取存储器102或非易失性存储器103中存储的程序,并执行该程序以实现下文将要描述的电子设备100的功能和处理。
- [0017] 图像处理单元104基于CPU 101的控制而对图像数据执行各种类型的图像处理。被图像处理单元104执行图像处理的图像数据的示例包括在非易失性存储器103或记录介质108中存储的图像数据、经由外部接口109获取的图像信号、经由通信接口110获取的图像数据以及由摄像单元112拍摄的图像数据。
- [0018] 将由图像处理单元104执行的图像处理的示例包括模拟/数字(A/D)转换处理、数字/模拟(D/A)转换处理、图像数据的编码处理、压缩处理、解码处理、放大/缩小处理(改变尺寸的处理)、噪声降低处理以及颜色转换处理。图像处理单元104是例如用于执行特定类型的图像处理的专用电路块。此外,根据图像处理的类型,可以由CPU 101代替图像处理单元104来根据程序执行图像处理。
- [0019] 显示器105基于CPU 101的控制而显示图像、构成图形用户界面(GUI)的图形用户界面画面等。CPU 101控制电子设备100的各部件以根据程序生成显示控制信号、生成要显示在显示器105上的图像信号并将图像信号输出给显示器105。然后,显示器105基于图像信号显示图像。
- [0020] 作为另一个示例,电子设备100可以不包括显示器105,而可以包括用于输出将被显示在显示器105上的图像信号的界面。在这种情况下,电子设备100在外部监控器(例如电视机)上显示图像等。
- [0021] 操作单元106是用于接收用户操作的输入设备,包括诸如键盘的文本信息输入设备、诸如鼠标或触摸面板120的指示设备、按钮、转盘、控制杆、触摸传感器及触摸板等。触摸

面板120是平面地重叠在显示器105上并输出与触摸位置对应的坐标信息的输入设备。

[0022] 诸如存储器卡、光盘(CD)或者数字化通用磁盘(DVD)的记录介质108可以被附装到记录介质接口107。记录介质接口107根据CPU 101的控制从/向所附装的记录介质108读取/写入数据。

[0023] 外部接口109是用于经由有线电视或经由无线与外部设备连接以输入/输出图像信号和/或音频信号的接口。通信接口110是用于与外部设备、因特网111等通信(包括电话通信)以发送/接收诸如文件和命令等各种类型的数据的接口。

[0024] 摄像单元112是包括诸如电荷耦合器件(CCD)传感器和互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器等的摄像传感器、变焦透镜、聚焦透镜、快门、光圈、距离测量单元以及A/D转换器的照相机单元。摄像单元112可以拍摄静止图像和运动图像。由摄像单元112拍摄的图像的图像数据被发送给图像处理单元104,经过由图像处理单元104执行的各种类型的处理,然后被作为静止图像文件或运动图像文件而记录在记录介质108中。

[0025] CPU 101经由内部总线150接收从触摸面板120输出的触摸位置的坐标信息。然后,CPU 101基于该坐标信息检测下文所述的操作或状态。

[0026] (a) 利用手指或笔开始触摸触摸面板120的操作(下文称为“触摸开始,touch-down”)。

[0027] (b) 利用手指或笔持续触摸触摸面板120的状态(下文称为“持续触摸,touch-on”)。

[0028] (c) 在保持手指或笔触摸触摸面板120的同时在触摸面板120上移动手指或笔的操作(下文称为“移动”)。

[0029] (d) 释放触摸着触摸面板120的手指或笔的操作(下文称为“触摸释放,touch-up”)。

[0030] (e) 没有触摸触摸面板120的状态(下文称为“没有触摸,touch-off”)。

[0031] CPU 101在检测到移动的情况下,也基于触摸位置的坐标的改变而确定手指或笔的移动方向。更具体地,CPU 101确定触摸面板120上的移动方向的垂直分量和水平分量。

[0032] CPU 101也被配置为检测画划(stroke)操作、轻拂操作以及拖拽操作。在用户执行“触摸开始”操作、紧跟着是一定量的“移动”操作然后是“触摸释放”操作的情况下,CPU 101检测到画划。此外,在检测到以预定速度或更高速度移动预定距离或更长距离的移动操作、然后紧跟着是检测到“触摸释放”操作的情况下,CPU 101检测到轻拂。此外,在检测到以低于预定速度的速度移动预定距离或更长距离的移动操作的情况下,CPU 101检测到拖拽。

[0033] 轻拂是保持手指触摸触摸面板120的同时快速将手指移动预定距离、然后将手指从触摸面板120释放的操作。更具体地,轻拂是快速滑动手指并用指轻弹(fillip)触摸面板120的操作。

[0034] 触摸面板120可以是任意类型的触摸面板,例如电阻式触摸面板、电容式触摸面板、使用表面声波技术的触摸面板、红外触摸面板、使用电磁感应技术的触摸面板、使用图像识别技术的触摸面板以及使用光学传感器的触摸面板。

[0035] 负荷检测单元121通过粘合等与触摸面板120一体化。负荷检测单元121是变形计量传感器,其利用与触摸操作的按压力相对应的无限小的量而使触摸面板120弯曲(变形)这一现象来检测施加到触摸面板120上的负荷(压力)。作为另一个示例,负荷检测单元121

可以与显示器105一体化。在这种情况下,负荷检测单元121经由显示器105检测施加到触摸面板120上的负荷。

[0036] 触感刺激生成单元122生成要提供给用户用来操作触摸面板120的操纵器(诸如手指或笔等)的触感刺激。更具体地,触感刺激生成单元122经由所触摸部分而提供可由执行触摸操作的用户检测到的刺激。触感刺激生成单元122通过粘合等与触摸面板120一体化。触感刺激生成单元122是压电元件,更具体地是压电振动器。触感刺激生成单元122在CPU 101的控制下以任意振幅和频率振动。这样,触摸面板120被弯曲并被振动,且触摸面板120的振动被作为触感刺激而传输给操纵器。更具体地,触感刺激生成单元122振动以向操纵器提供触感刺激。

[0037] 作为另一个示例,触感刺激生成单元122可以与显示器105一体化。在这种情况下,触感刺激生成单元122经由显示器105而使触摸面板120弯曲并振动。

[0038] CPU 101改变触感刺激生成单元122的振幅和频率,并以各种模式振动触感刺激生成单元122以生成各种模式的触感刺激。

[0039] 此外,CPU 101可以基于触摸面板120上检测到的触摸位置和负荷检测单元121检测到的按压力而控制触感刺激。例如,在CPU 101检测到与显示器105上显示的按钮图标相对应的触摸位置、负荷检测单元121响应于操纵器执行的触摸操作而检测到不小于预定值的按压力的情况下,CPU 101生成大约一个周期的振动。这样,用户可以感觉到与按下机械按钮时的点击感类似的触感刺激。

[0040] 此外,只有在CPU 101在检测到按钮图标位置上的触摸的状态下检测到不小于预定值的按压力的情况下,CPU 101才执行按钮图标的功能。换句话说,如果CPU 101检测到像用户仅仅触摸按钮图标那样情况的微弱的按压力,则CPU 101不执行按钮图标的功能。这样,用户可以在感觉像是按下机械按钮的同时执行操作。

[0041] 负荷检测单元121并不限于变形计量传感器。作为另一个示例,负荷检测单元121可以包括压电元件。在这种情况下,负荷检测单元121基于与按压力相对应的、从压电元件输出的电压而检测负荷。此外,在此情况下充当负荷检测单元121的压电元件可以与充当触感刺激生成单元122的压电元件相同。

[0042] 此外,触感刺激生成单元122并不限于利用压电元件生成振动的那些触感刺激生成单元。作为另一个示例,触感刺激生成单元122可以是生成电刺激的触感刺激生成单元。例如,触感刺激生成单元122可以包括导电面板和绝缘面板。如同在触摸面板120中那样,导电面板和绝缘面板平面地重叠在显示器105上。当用户触摸绝缘面板时,对导电面板充正电荷。更具体地,触感刺激生成单元122对导电面板充正电荷以生成作为电刺激的触感刺激。此外,可以将触感刺激生成单元122配置为向用户提供皮肤被库仑力拉拽的感觉(触感刺激)。

[0043] 作为另一个示例,触感刺激生成单元122可以包括导电面板,针对导电面板的各个位置,可以选择是否对与各个位置相对应的部分充正电荷。在此情况下,CPU 101控制正电荷的充电位置。这样,触感刺激生成单元122可以向用户提供诸如“不平”(cragginess)、“粗糙”(roughness)、“平滑”(smoothness)等各种触感刺激。

[0044] 作为另一个示例,触感刺激生成单元122可以通过超声地振动触摸面板120的表面而生成触感刺激。由于超声振动而在触摸面板120和手指间形成高压空气层。触感刺激生成

单元122可以利用空气层的浮动作用而提供“光滑”(slickness),或者通过瞬时转换浮动作用的大小而提供“粗糙”(roughness)。

[0045] 触感刺激生成单元123振动整个电子设备100以生成触感刺激。触感刺激生成单元123包括例如偏心马达,并实现公共已知的振动功能。这样,电子设备100可以通过触感刺激生成单元123生成的振动而向保持着电子设备100的用户的手提供触感刺激。

[0046] 图2例示了轻拂操作。用户用其左手保持电子设备100的主体200,并用其右手食指执行输入操作。在图2所示的箭头A的方向上以预定速度或更高速度描绘触摸面板120预定距离或更长距离、然后释放手指的用户操作(即在输入表面上的移动操作)被称为是轻拂操作。在执行轻拂操作时,CPU 101控制画面描画使得显示器105上显示的文本和图像好像是被用指轻弹并被滚动。在下文中,这样的画面显示将被称为“滚动显示”。此时,CPU 101根据轻拂速度而控制滚动速度。更具体地,在执行快速轻拂操作的情况下,CPU 101增大滚动速度。另一方面,在执行慢速轻拂的情况下,CPU 101减小滚动速度。

[0047] 当用户停止轻拂操作并从触摸面板120上释放其右手时,CPU 101控制画面描画以好像由于惯性而滚动所显示画面那样逐渐减小滚动速度。在下文中,以这种方式逐渐减小滚动速度的状态将被称为“惯性滚动状态”。如上文所述,CPU 101基于在触摸面板120上执行的轻拂操作而开始滚动显示图像,并且在轻拂操作之后(移动操作之后),随着时间流逝,CPU 101逐渐减小滚动速度(滚动控制处理)。

[0048] 尽管利用在停止轻拂操作时实现惯性滚动状态的示例而描述了本示例性实施例,但该示例并不是限制性示例。作为另一个示例,CPU 101可以在停止轻拂操作的情况下继续以恒定速度滚动画面。

[0049] 随着滚动速度的增大,用户变得不能从视觉上识别出粗略的滚动速度。这里,用户可以确定滚动速度的状态表示:用户可以从视觉上将滚动速度确定到其可以执行轻击操作以在期望的位置处停止在任意位置处滚动的显示画面的程度。

[0050] 此外,在滚动画面的同时,触感刺激生成单元123根据滚动速度而将振动施加到整个电子设备100。更具体地,随着滚动速度减小,触感刺激生成单元123施加更强的振动。另一方面,随着滚动速度增大,触感刺激生成单元123施加更弱的振动。这样,用户的左手可以感觉到具有与滚动速度对应的强度的触感刺激。

[0051] 图3是例示电子设备100执行的显示控制处理的流程图。在步骤S31中,CPU 101控制显示器105上执行的图像描画以实现惯性滚动状态。步骤S31中的处理是在逐渐减小滚动速度的同时滚动显示图像的显示处理的示例。接下来,在步骤S32中,CPU 101确定是否在触摸面板120上执行了轻击操作(触摸开始操作)。轻击操作对应于停止滚动的指令。更具体地,在检测到轻击操作的情况下,CPU 101接收停止滚动的指令。如果CPU 101没有检测到轻击操作(步骤S32中为“否”),那么处理就推进至步骤S33。另一方面,如果CPU 101检测到轻击操作(步骤S32中为“是”),那么处理就推进至步骤S35。

[0052] 在步骤S33中,CPU 101在惯性滚动状态下减小滚动速度。在步骤S34中,CPU 101确定滚动速度是否为0。如果滚动速度变为0(在步骤S34中为“是”),那么CPU 101就结束显示控制处理。另一方面,如果滚动速度不为0(在步骤S34中为“否”),那么处理就返回至步骤S32。换句话说,在步骤S32至S34中,CPU 101逐渐减小滚动速度以实现惯性滚动状态。

[0053] 在步骤S35中,CPU 101基于在检测到轻击操作的检测定时的滚动速度而确定将要

由触感刺激生成单元122生成的触感刺激的强度(强度确定处理)。更具体地,在较高滚动速度时,CPU 101确定强度较高。这样,可以向充当操纵器的手指提供与利用手指使移动物体停止的感觉相匹配的反馈。

[0054] 接下来,在步骤S36中,CPU 101指示触感刺激生成单元122生成具有所确定强度的触感刺激。响应于该指令,触感刺激生成单元122生成具有CPU 101所确定的强度的触感刺激。步骤S36中的处理是用于控制触感刺激生成单元122生成具有所确定强度的触感刺激的触感刺激控制处理的示例。接下来,在步骤S37中,CPU 101根据停止指令而停止滚动显示,并显示静止图像。

[0055] 如上文所述,根据本示例性实施例的电子设备100根据轻击触摸面板120时的滚动速度而控制该轻击时给定的触感强度。因此,即使是滚动速度高到用户不能从视觉上确定滚动速度时,用户仍可以从触摸面板120上轻击的触感强度识别出粗略的滚动速度。更具体地,在滚动显示期间执行了轻击操作的情况下,电子设备100允许用户识别出粗略的滚动速度。

[0056] 作为根据本示例性实施例的电子设备100的第一个变型示例,可以将触摸面板120配置在远离显示器105的位置处。在此情况下,触摸面板120上的位置也分别与显示器105上的位置相关联,并且,响应于在触摸面板120上各位置处输入的触摸,CPU 101可以接收在显示器105上的对应位置处输入的指令。

[0057] 作为第二变型示例,电子设备100可以以恒定滚动速度而不是惯性滚动速度来执行滚动显示。在这种情况下,电子设备100也可以基于滚动速度而确定触感强度,并生成具有所确定触感强度的触感刺激。

[0058] 根据第二示例性实施例,电子设备100不是响应于轻击操作而立即停止滚动,而是在轻击之后继续“持续触摸”状态的同时逐渐减小滚动速度,并且电子设备100最终停止滚动。

[0059] 图4是例示根据本示例性实施例的电子设备100执行的显示控制处理的流程图。在步骤S41中,CPU 101控制在显示器105上执行的图像描画以实现惯性滚动状态。步骤S41中的处理是用于滚动显示图像的显示处理的示例。接下来,在步骤S42中,CPU 101确定是否在触摸面板120上执行了轻击操作(触摸开始操作)。如果CPU 101检测到没有轻击操作(在步骤S42中为“否”),那么处理就推进至步骤S43。另一方面,如果CPU 101检测到轻击操作(在步骤S42中为“是”),那么处理就推进至步骤S45。

[0060] 在步骤S43中,CPU 101在惯性滚动状态下减小滚动速度。更具体地,用来定义滚动速度减小以实现惯性滚动状态的速度的第一规则被存储在例如非易失性存储器103中,并且CPU 101根据第一规则减小滚动速度。步骤S43中的处理是滚动速度控制处理的示例。

[0061] 接下来,在步骤S44中,CPU 101确定滚动速度是否为0。如果滚动速度变为0(步骤S44中为“是”),那么CPU 101就结束显示控制处理。另一方面,如果滚动速度不为0(在步骤S44中为“否”),那么处理就返回至步骤S42。

[0062] 在步骤S45中,CPU 101基于检测到轻击操作的检测定时的滚动速度而确定将要由触感刺激生成单元122生成的触感刺激的强度。更具体地,在较高滚动速度时,CPU 101确定强度较高。接下来,在步骤S46中,CPU 101指示触感刺激生成单元122生成具有所确定触感强度的触感刺激。响应于该指令,触感刺激生成单元122生成具有CPU 101所确定的强度的

触感刺激。

[0063] 接下来,在步骤S47中,CPU 101根据第二规则减小滚动速度。第二规则是定义比第一规则更显著地减小滚动速度的速度的信息。第二规则被存储在非易失性存储器103等中。接下来,在步骤S48中,CPU 101确定滚动速度是否为0。如果滚动速度变为0(在步骤S48中为“是”),那么CPU 101就结束显示控制处理。另一方面,如果滚动速度不是0(在步骤S48中为“否”),那么处理就推进至步骤S49。

[0064] 在步骤S49中,CPU 101确定在步骤S42中检测到的轻击操作(触摸开始)之后的“持续触摸”状态是否继续。如果已继续“持续触摸”状态(步骤S49中为“是”),那么处理就返回至步骤S45。更具体地,在这种情况下,CPU 101重复步骤S45至S49的循环处理。

[0065] 这样,在已继续“持续触摸”的状态的同时,滚动速度逐渐减小,因此所生成的触感强度也逐渐减小。因此,用户可以从触感强度的变化中粗略地识别出滚动速度的变化。

[0066] 在步骤S45至S49中,CPU 101依照第二规则、根据滚动速度的减小(变化)而控制触感刺激生成单元122改变触感强度。更具体地,步骤S45至S49中的处理是触感刺激控制处理的示例,该触感刺激控制处理以根据滚动速度的变化而改变强度的方式来控制将由触感刺激生成单元122提供给操纵器的触感刺激的强度。此外,步骤S47中的处理是滚动速度控制处理的示例。根据本示例性实施例的电子设备100的除上文所描述之外的配置和处理与根据第一示例性实施例的配置和处理类似。

[0067] 如上文所述,在紧跟着轻击后继续“持续触摸”状态的同时,根据本实施例的电子设备100逐渐减小滚动速度,并且也逐渐减小触感强度。因此,用户可以从触感强度中粗略识别出滚动速度的减小。

[0068] 下文描述的是根据本示例性实施例的电子设备100的变型示例。电子设备100可以以恒定滚动速度而不是惯性滚动状态来执行滚动显示。在这种情况下,如果在以恒定速度执行滚动显示的滚动状态期间接收到轻击操作,那么电子设备100就逐渐减小滚动速度。然后,电子设备100响应于与轻击操作对应的停止指令而生成触感刺激,并且,在继续轻击的同时根据滚动速度的减小而逐渐减小触感刺激的强度。

[0069] 在惯性滚动状态期间,根据第三示例性实施例的电子设备100根据触摸面板120上执行的输入操作区分“触摸以停止”和“触摸以增大速度”。更具体地,在检测到触摸位置没有变化的轻击操作的情况下,电子设备100将操作确定为“触摸以停止”,并响应于如第一或第二示例性实施例中描述的触摸操作而停止滚动或减小滚动速度。

[0070] 另一方面,在检测到触摸面板120上触摸位置变化的轻拂操作的情况下,电子设备100将操作确定为“触摸以增大速度”。然后,在执行了轻拂操作的情况下,电子设备100的CPU 101执行以下处理以识别轻拂操作中触摸位置的移动方向,即轻拂操作中的操作方向。

[0071] 然后,CPU 101确定操作方向属于第一方向范围还是第二方向范围。这里,第一方向范围是以作为滚动显示的行进方向的滚动方向为中心的180度的角宽范围,而第二方向范围是第一方向范围之外的方向范围。第一和第二方向范围只需是以滚动方向和与滚动方向相反的方向作为基准而定义的方向,具体范围并不限于本示例性实施例中指定的那些范围。作为另一个示例,第一方向范围可以是以滚动方向为中心的90度的角宽范围,而第二方向范围可以是以与滚动方向相反的方向为中心的90度的角宽范围。

[0072] 假定操作方向属于第一方向范围,即操作方向与滚动方向相同。在此情况下,CPU

101假定轻拂操作中操纵器的移动速度(下文中称为“操作速度”)和滚动速度具有相同的正/负符号。更具体地,CPU 101将操作速度和滚动速度的总值确定为新的滚动速度。换句话说,在轻拂操作的操作方向属于第一方向范围的情况下,CPU 101增大滚动速度(滚动控制处理)。

[0073] 此外,假定轻拂操作中触摸位置的移动方向属于第二方向范围,即移动方向与滚动方向相反。在此情况下,CPU 101假定轻拂操作的操作速度和滚动速度具有不同的正/负符号。更具体地,负速度是在与正速度相反的方向上行进的滚动速度。因此,CPU 101计算操作速度的绝对值与滚动速度的绝对值之间的差。然后,在操作速度的绝对值小于滚动速度的绝对值的情况下,CPU 101基于该差减小滚动速度。另一方面,在操作速度的绝对值大于滚动速度的绝对值的情况下,CPU 101将滚动方向变为相反方向。此外,在这种情况下,CPU 101基于操作速度的绝对值与滚动速度的绝对值之间的差而确定相反方向上的滚动速度。

[0074] 此外,CPU 101基于轻拂操作的操作速度与滚动速度之间的差的绝对值而确定触感强度(强度确定处理)。然后,CPU 101指示触感刺激生成单元122生成具有所确定强度的触感刺激(触感刺激控制处理)。

[0075] 在轻拂操作的操作方向属于第二方向范围的情况下,CPU 101基于操作速度和滚动速度具有不同的正/负符号这一假设而计算轻拂操作的操作速度与滚动速度之间的差的绝对值。这样,相比于轻拂操作的方向与滚动方向相同的情况,在轻拂操作的方向与滚动方向相反的情况下生成具有更高触感强度的触感刺激。根据本示例性实施例的电子设备100的除上文所描述之外的配置和处理与根据第一或第二示例性实施例的配置和处理类似。

[0076] 如上文所述,根据本示例性实施例的电子设备100响应于在滚动显示期间执行的轻拂操作,可以基于滚动显示的滚动速度和滚动方向以及轻拂操作的方向而生成与用户感觉匹配的触感刺激。这样,用户可以从触感强度的变化中识别出用户执行的轻拂操作对滚动的影响。

[0077] 作为本示例性实施例的电子设备100的第一变型示例,CPU 101可以以恒定滚动速度而不是惯性滚动状态而执行滚动显示。在此情况下,电子设备100基于轻拂操作的方向、滚动速度及滚动方向而控制触感刺激。

[0078] 此外,作为第二变型示例,CPU 101可以基于轻拂操作的方向与滚动方向之间的关系确定触感强度,而不用考虑滚动速度。例如,在轻拂操作的方向属于第一方向范围的情况下,CPU 101可以确定第一触感强度。另一方面,在轻拂操作的方向属于第二方向范围的情况下,CPU 101可以确定高于第一触感强度的第二触感强度。

[0079] 其他实施例

[0080] 本公开的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0081] 虽然参照示例性实施例描述了本公开,但是应当理解,本公开并不限于所公开的示例性实施例。应当对下列权利要求的范围赋予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构及功能。

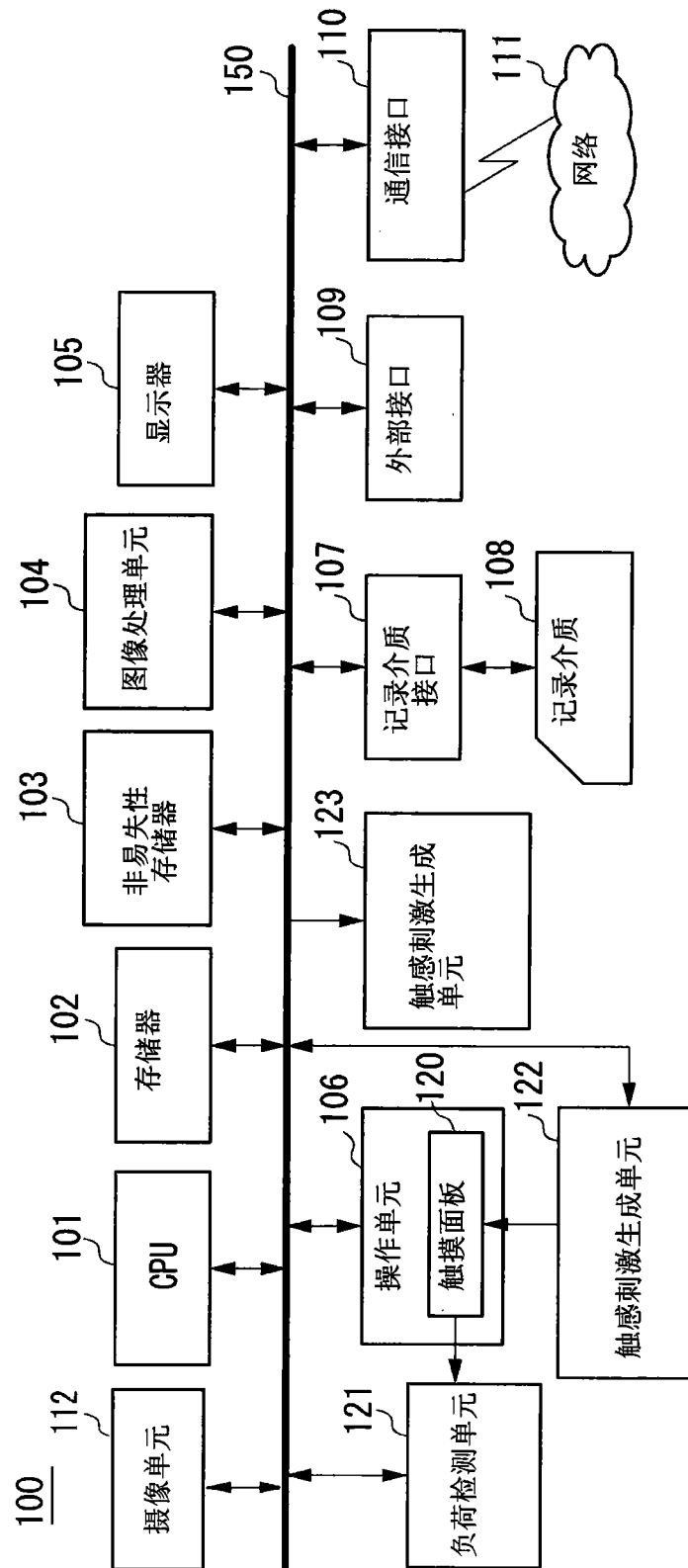


图1

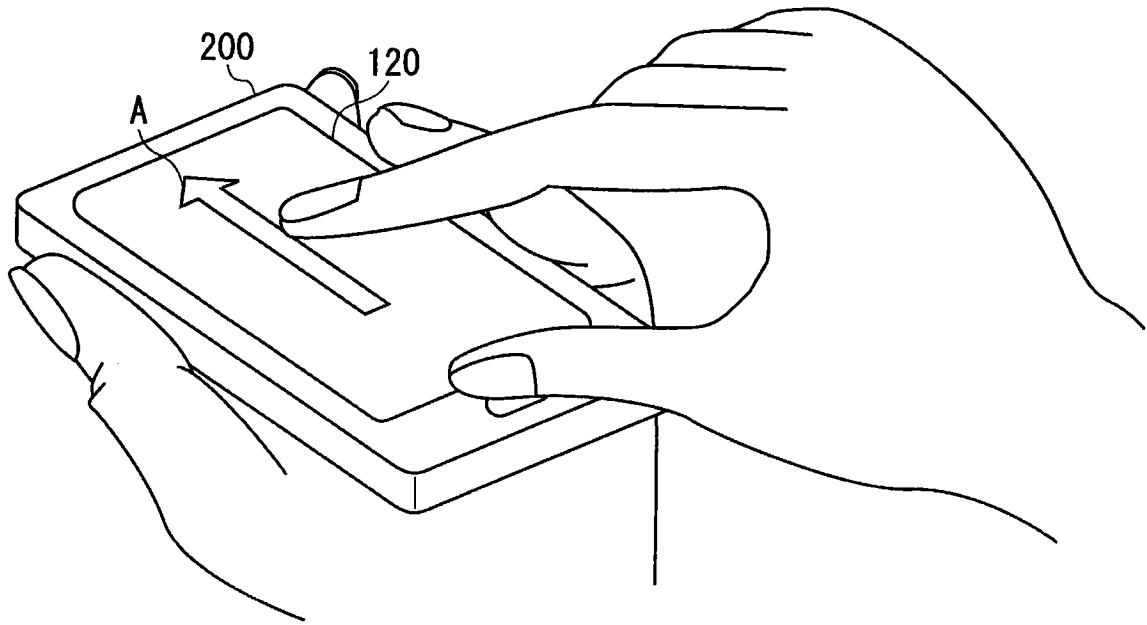


图2

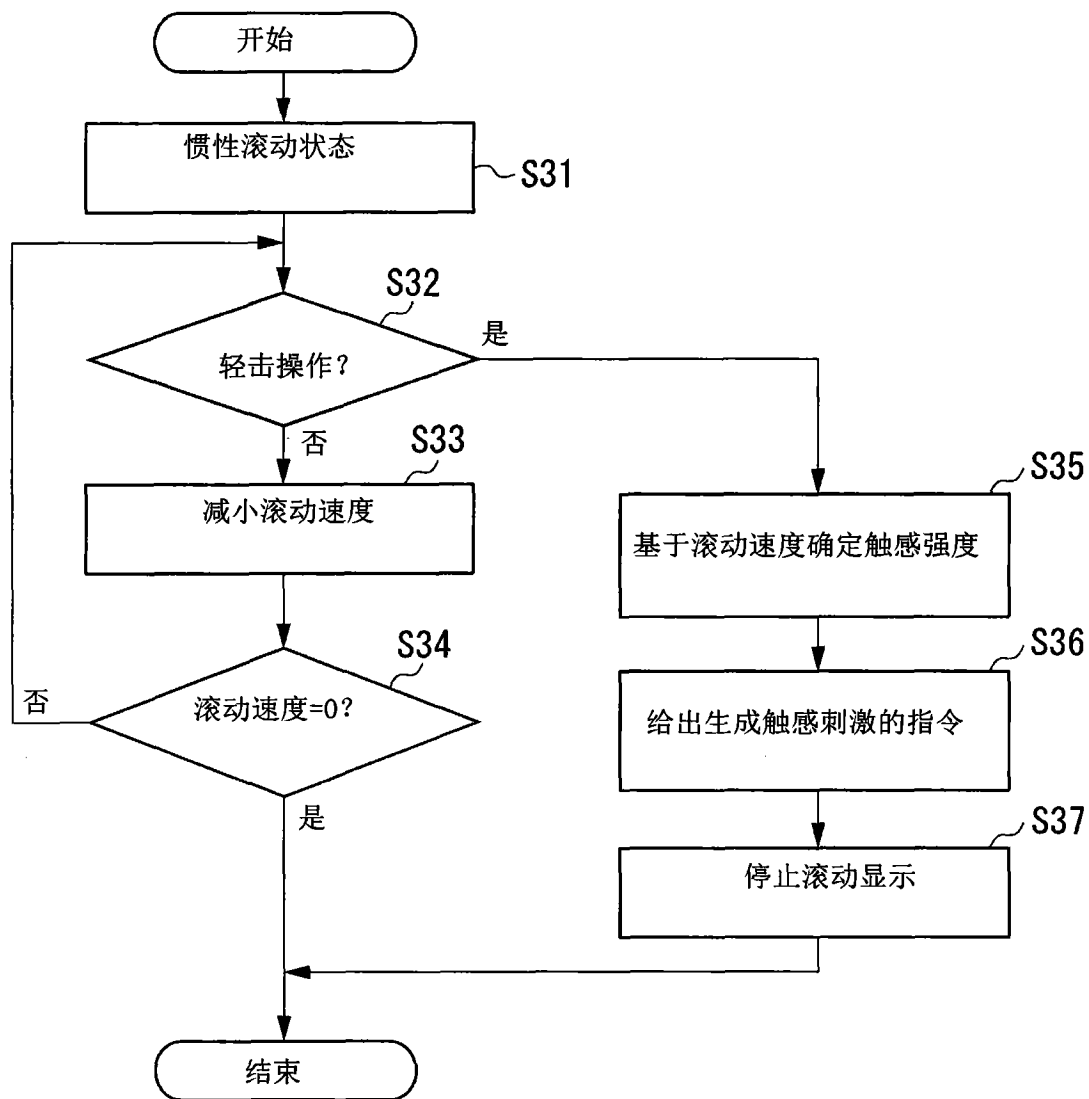


图3

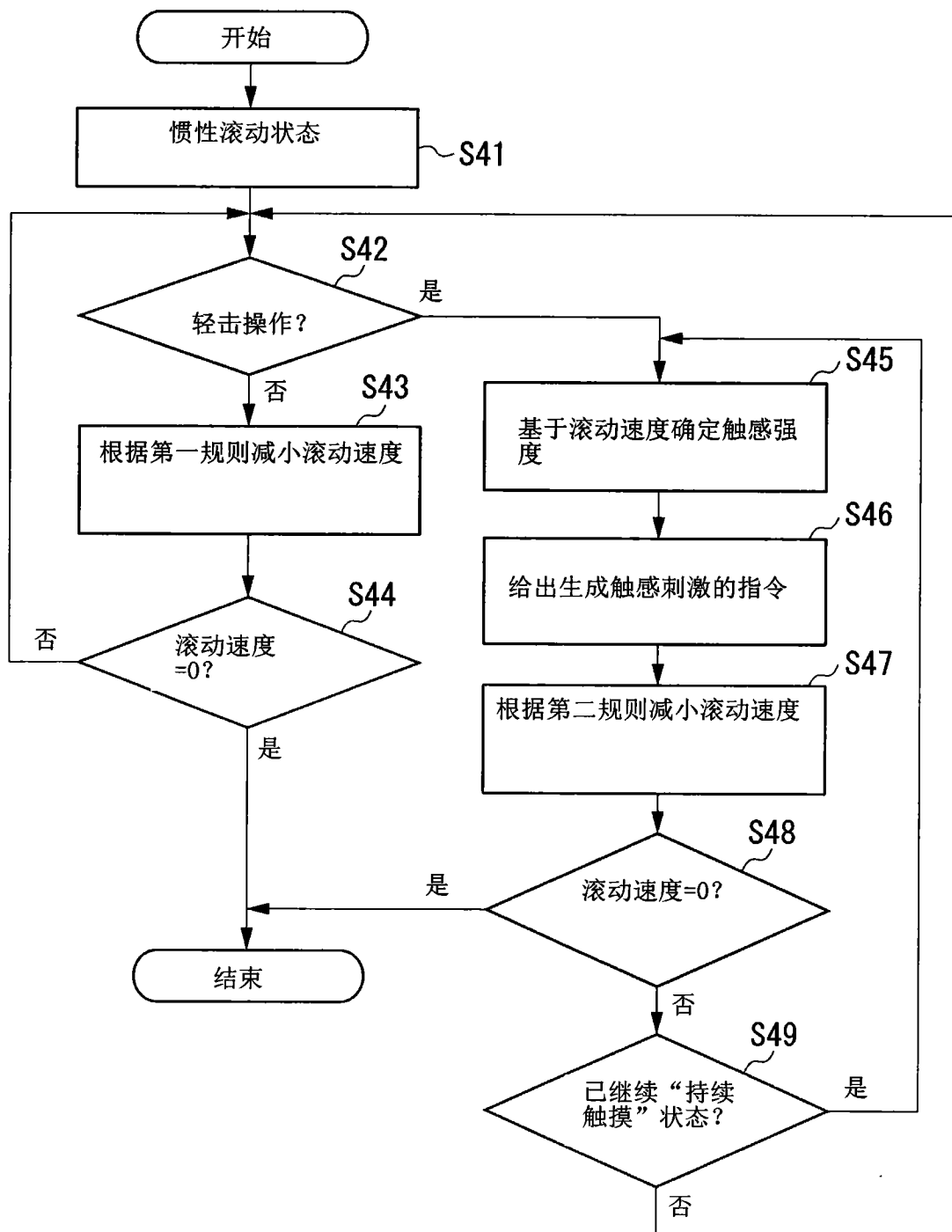


图4