



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103336660 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201310073132.2

US 2009/0178002 A1, 2009.07.09, 全文.

(22)申请日 2013.03.07

US 2008/0165141 A1, 2008.07.10, 说明书

(30) 优先权数据

第0051-0052,0055-0056,0058,0062-0063,
0065,0068,0109-0115段,说明书附图2-3,12,
13A-13H,14,15A-15D.

2012-050682 2012.03.07 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

审查员 刘倩兰

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 山本圭一

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int.Cl.

G06F 3/0488(2013.01)

(56)对比文件

CN 101198925 A, 2008.06.11, 全文.

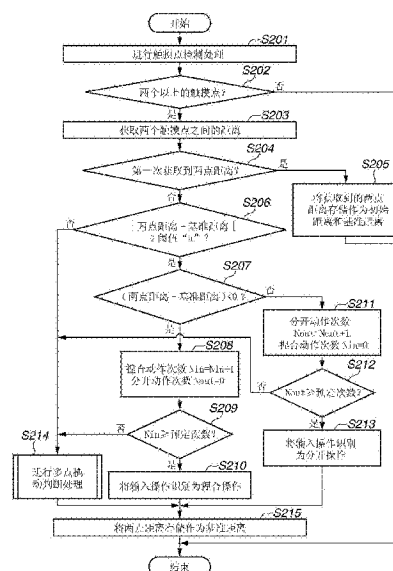
权利要求书3页 说明书21页 附图11页

(54)发明名称

信息处理设备及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种信息处理设备及其控制方法。所述信息处理设备能够识别多点触摸操作，并且进行如下操作：获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置；基于获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息；以及在获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离连续放大或缩小的情况下，判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元放大或缩小要显示在所述显示单元上的图像的放大操作或缩小操作。



1. 一种信息处理设备,其能够识别多点触摸操作,所述信息处理设备包括:

第一获取单元,用于获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;

第二获取单元,用于基于所述第一获取单元获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及

第一判断单元,用于在连续至少两次判断为所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离放大的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元放大要显示在所述显示单元上的图像的放大操作,并且在进行所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离放大的判断一次的情况下,不判断为所输入的所述多点触摸操作是所述放大操作。

2. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,还包括第二判断单元,所述第二判断单元用于在进行所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离放大的判断一次的情况下,判断是否对所述信息处理设备输入了除所述放大操作以外的多点触摸操作。

3. 根据权利要求2所述的信息处理设备,其中,所述第二判断单元通过检查在构成所述多点触摸操作的两个触摸点已移动的情况下所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离与所述第二获取单元最初获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离是否大致相同,来进行判断。

4. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,在连续至少预定次数判断为所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离放大的情况下,所述第一判断单元判断为所输入的所述多点触摸操作是所述放大操作,其中,所述预定次数大于两次。

5. 根据权利要求4所述的信息处理设备,其中,还包括改变单元,所述改变单元用于改变所述预定次数,

其中,在所述第二获取单元最初获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离大于预定距离的情况下,所述改变单元将所述预定次数改变为较少次数。

6. 根据权利要求4所述的信息处理设备,其中,还包括改变单元,所述改变单元用于改变所述预定次数,

其中,在所述第一获取单元进行构成所述多点触摸操作的多个触摸点的最新位置信息的获取所用的间隔短于预定时间的情况下,所述改变单元将所述预定次数改变为较少次数。

7. 根据权利要求4所述的信息处理设备,其中,还包括改变单元,所述改变单元用于改变所述预定次数,

其中,在所述第一获取单元获取到的触摸点的位置的移动速度低于预定速度的情况下,所述改变单元将所述预定次数改变为较少次数。

8. 一种信息处理设备的控制方法,所述信息处理设备能够识别多点触摸操作,所述控制方法包括:

获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;

基于获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及

在连续至少两次判断为获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离放大的情况下,

判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元放大要显示在所述显示单元上的图像的放大操作,并且在进行获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离放大的判断一次的情况下,不判断为所输入的所述多点触摸操作是所述放大操作。

9.一种信息处理设备,其能够识别多点触摸操作,所述信息处理设备包括:

第一获取单元,用于获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;

第二获取单元,用于基于所述第一获取单元获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及

第一判断单元,用于在连续至少两次判断为所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离缩小的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元缩小要显示在所述显示单元上的图像的缩小操作,并且在进行所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离缩小的判断一次的情况下,不判断为所输入的所述多点触摸操作是所述缩小操作。

10.根据权利要求9所述的信息处理设备,其中,还包括第二判断单元,所述第二判断单元用于在进行所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离缩小的判断一次的情况下,判断是否对所述信息处理设备输入了除所述缩小操作以外的多点触摸操作。

11.根据权利要求10所述的信息处理设备,其中,所述第二判断单元通过检查在构成所述多点触摸操作的两个触摸点已移动的情况下所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离与所述第二获取单元最初获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离是否大致相同,来进行判断。

12.根据权利要求9所述的信息处理设备,其中,在连续至少预定次数判断为所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离缩小的情况下,所述第一判断单元判断为所输入的所述多点触摸操作是所述缩小操作,其中,所述预定次数大于两次。

13.根据权利要求12所述的信息处理设备,其中,还包括改变单元,所述改变单元用于改变所述预定次数,

其中,在所述第二获取单元最初获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离大于预定距离的情况下,所述改变单元将所述预定次数改变为较少次数。

14.根据权利要求12所述的信息处理设备,其中,还包括改变单元,所述改变单元用于改变所述预定次数,

其中,在所述第一获取单元进行构成所述多点触摸操作的多个触摸点的最新位置信息的获取所用的间隔短于预定时间的情况下,所述改变单元将所述预定次数改变为较少次数。

15.根据权利要求12所述的信息处理设备,其中,还包括改变单元,所述改变单元用于改变所述预定次数,

其中,在所述第一获取单元获取到的触摸点的位置的移动速度低于预定速度的情况下,所述改变单元将所述预定次数改变为较少次数。

16.一种信息处理设备的控制方法,所述信息处理设备能够识别多点触摸操作,所述控制方法包括:

获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;

基于获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及

在连续至少两次判断为获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离缩小的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元缩小要显示在所述显示单元上的图像的缩小操作,并且在进行获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离缩小的判断一次的情况下,不判断为所输入的所述多点触摸操作是所述缩小操作。

信息处理设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够识别用户所输入的多点触摸操作(multi-touch operation)的信息处理技术。

背景技术

[0002] 传统上,已知有如下触摸输入装置,其中该触摸输入装置能够响应于利用用户的手指或触笔所进行的屏幕触摸来获取各触摸位置在屏幕上的X坐标值和Y坐标值作为输入值,并且基于这些输入值来进行各种类型的处理。

[0003] 此外,传统上已知有通常被称为多点触摸操作的技术,其中该多点触摸操作使得用户能够通过触摸屏幕上的多个点来进行期望操作。通常,针对触摸面板的代表性多点触摸操作是捏分(pinch)操作,其中该捏分操作是使用户在触摸面板上触摸的两点间的距离减小或增大的用户操作。特别地,将以缩小两个触摸点之间的距离的方式移动这两个触摸点的用户操作称为“捏合(pinch-in)”,从而可以实现所显示图像的缩小。另一方面,将增大两点间的距离的用户操作称为“分开(pinch-out)”,从而可以实现所显示图像的放大。

[0004] 如日本特开2011-059952所述,在用户使正触摸屏幕的两个手指中的至少一个移动的情况下,可以根据这两个手指之间的距离的改变来识别捏分操作并且可以改变图像的放大率。此外,同时,可以使所显示图像根据手指移动方向而滚动。

发明内容

[0005] 本发明涉及一种在使得用户能够进行多点触摸操作的设备中、能够消除该用户所不期望的误操作的技术。

[0006] 根据本发明的一个方面,一种信息处理设备,其能够识别多点触摸操作,所述信息处理设备包括:第一获取单元,用于获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;第二获取单元,用于基于所述第一获取单元获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及判断单元,用于在所述第二获取单元获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离已连续放大的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元放大要显示在所述显示单元上的图像的放大操作。

[0007] 根据本发明的一个方面,一种信息处理设备的控制方法,所述信息处理设备能够识别多点触摸操作,所述控制方法包括:获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;基于获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及在获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离已连续放大的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元放大要显示在所述显示单元上的图像的放大操作。

[0008] 根据本发明的另一方面,一种信息处理设备,其能够识别多点触摸操作,所述信息处理设备包括:第一获取单元,用于获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;第二获取单元,用于基于所述第一获取单元获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及判断单元,用于在所述第二获取单元获取到的信息所

表示的两个触摸点之间的距离已连续缩小的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元缩小要显示在所述显示单元上的图像的缩小操作。

[0009] 根据本发明的另一方面,一种信息处理设备的控制方法,所述信息处理设备能够识别多点触摸操作,所述控制方法包括:获取构成所述多点触摸操作的多个触摸点的位置;基于获取到的位置来获取表示构成所述多点触摸操作的两个触摸点之间的距离的信息;以及在获取到的信息所表示的两个触摸点之间的距离已连续缩小的情况下,判断为所输入的所述多点触摸操作是用于使显示单元缩小要显示在所述显示单元上的图像的缩小操作。

[0010] 通过以下参考附图对典型实施例的详细说明,本发明的其它特征和方面将变得明显。

附图说明

[0011] 包含在说明书中并构成说明书一部分的附图示出了本发明的典型实施例、特征和方面,并和说明书一起用来解释本发明的原理。

[0012] 图1A是示出根据典型实施例的信息处理设备的硬件结构的示例的框图。

[0013] 图1B是示出根据典型实施例的信息处理设备的功能结构的示例的框图。

[0014] 图1C是示出根据典型实施例的信息处理设备的另一功能结构的框图。

[0015] 图2是示出根据典型实施例的信息处理设备可以进行的多点触摸操作识别处理的示例的流程图。

[0016] 图3是示出根据典型实施例的信息处理设备可以进行的多点拖动操作(multi-drag operation)判断处理的示例的流程图。

[0017] 图4A和4B示出多点拖动操作中两个触摸点的示例移动。

[0018] 图4C示出多点拖动操作中检测到的两个触摸点的逐级转变的示例。

[0019] 图5A和5B示出分开操作中两个触摸点的示例移动,并且图5C和5D示出捏合操作中两个触摸点的示例移动。

[0020] 图6A和6B示出多点拖动操作中两个触摸点的示例移动。

[0021] 图7是示出根据典型实施例的信息处理设备可以进行的多点触摸操作识别处理的示例的流程图。

[0022] 图8A、8B和8C是各自示出根据典型实施例的信息处理设备可以进行的预定次数改变处理的示例的流程图。

[0023] 图9A、9B和9C示出多点拖动操作中两个触摸点的示例移动。

[0024] 图10是示出根据典型实施例的信息处理设备可以进行的多点触摸操作识别处理的示例的流程图。

具体实施方式

[0025] 以下将参考附图来详细说明本发明的各种典型实施例、特征和方面。

[0026] 在本发明的典型实施例中,针对构成组件的说明并不意图狭义地解释本发明的范围。

[0027] 首先,在第一典型实施例中,假定用户在触摸面板上触摸两个点(即,处于多点触摸状态)。在第一典型实施例中,信息处理设备100被配置为在用户输入多点触摸操作的情

况下,防止误识别到无意的捏分操作。为此,如以下所述,信息处理设备100被配置为设置用以识别捏分(即,分开或捏合)操作的条件。

[0028] 作为多点触摸操作的示例,假定用户进行“多点拖动操作”,其中如以下所述,在该多点拖动操作中,用户基本保持两个触摸点之间的距离为恒定值的情况下使这两个触摸点在同一方向上移动。

[0029] 根据传统的多点触摸操作识别处理,针对各触摸点顺次获取通过触摸面板检测到的触摸点信息,并且基于获取到的位置信息来迅速地进行识别处理。因此,在获取到第一个点(即,用户为了进行多点拖动操作而移动的两个触摸点的其中一个)已到达的位置的时刻处,另一个触摸点的位置信息尚未被更新并且保持相同(即,表示移动前位置的存储值)。因此,判断为“两点间的距离放大了”与用户所移动的手指的移动相对应的量。

[0030] 接着,在获取到第二个点已到达的位置的时刻处,两点距离被更新并且被识别为与先前值相同的值(即,所存储的移动前的值)。因此,判断为“两点间的距离已缩小”。因此,在用户进行多点拖动操作的情况下,基于上述判断结果来连续通知交替进行分开动作和捏合动作。因此,该设备由于以用户所不期望的方式交替重复所显示图像的放大和缩小而进行了不自然显示。

[0031] 另一方面,在本典型实施例中,仅在用户所触摸的两点间的距离连续放大了至少预定次数的情况下,才判断为输入了分开操作。此外,仅在两点间的距离连续缩小了至少预定次数的情况下,才判断为输入了捏合操作。

[0032] 图1A示出根据本典型实施例的信息处理设备100的硬件结构的示例。中央处理单元(CPU)101可以进行算术运算和逻辑判断以实现各种处理并且可以控制连接至系统总线110的各构成组件。信息处理设备100包括可以存储程序和/或数据的存储器。可用作程序存储器的只读存储器(ROM)102存储CPU101根据各种处理过程要执行的控制程序。可用作数据存储器的随机存取存储器(RAM)103包括CPU101执行上述程序的情况下可使用的工作区域、错误处理的情况下要使用的数据保存区域、以及上述控制程序可被载入至的载入区域。可选地,外部存储装置109可以将程序载入RAM103,以实现该程序存储器。

[0033] 硬盘(HD)104是可以存储根据本典型实施例的数据和程序的存储介质。在本典型实施例中,假定HD104中存储有多种图像数据。作为具有相同能力的装置,可以使用经由输入/输出接口(I/F)107所连接的外部存储装置109。在本典型实施例中,外部存储装置109可以由与外部存储驱动器相关联的记录介质来实现,其中该外部存储驱动器能够实现针对该记录介质的访问。例如,该记录介质是软盘(FD)、致密盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、通用串行总线(USB)闪速驱动器、磁性光盘(MO)或闪速存储器。此外,外部存储装置109可以是经由网络能够访问的服务器设备。将本典型实施例所需的信息存储在RAM103、HD104和外部存储装置109的任一个中。

[0034] 输入接口105可以控制输入设备(例如,指示装置)并且可以基于从该输入设备获取到的输入信号来识别检测到的触摸点的状态变化。输入接口105将识别结果发送至用于识别信息处理设备100的触摸操作的系统。输出接口106可以将用于控制表示已执行的各种处理的结果的输出的信号输出至包括显示单元(例如,液晶显示装置或电视监视器)的输出设备。在本典型实施例中,假定触摸面板显示装置108包括触摸面板(即,输入设备)和显示设备(即,输出设备)。触摸面板显示装置108与信息处理设备100一体化。可选地,触摸面板

显示装置108可以是连接至信息处理设备100的外部设备或者可以是能够访问的独立装置。在本典型实施例中,触摸面板是在用户触摸面板表面的情况下可以将触摸点识别为接触面上的坐标值的电容感测型触摸面板。然而,由于触摸面板不限于该电容感测型触摸面板,因此可以使用任何其它的触摸面板。

[0035] 图1B是示出根据本典型实施例的信息处理设备100的功能结构的示例的框图。检测单元111由CPU101、ROM102和RAM103构成。在本典型实施例中,检测单元111被配置为基于从输入接口105接收到的信号来检测与用户所触摸的触摸点有关的信息。在这种情况下,在本典型实施例中,假定输入接口105按恒定间隔参考与触摸面板(即,输入设备)检测到的多个触摸点有关的信息,并且响应于获取到与各点有关的信息来将通知信号顺次发送至检测单元111。因此,检测单元111分析获取到的信号并且逐一检测与各触摸点有关的信息。该触摸点相关信息包括各触摸点的位置信息、表示各触摸点的检测时刻的时间信息和识别多个触摸点中的每一个的ID信息。在这种情况下,将各触摸点的检测顺序与ID相关联对于管理两个以上的触摸点而言是有用的。

[0036] 检测单元111使触摸点信息与ID相关联并且针对各触摸点存储相关联的信息/ID组合。检测单元111可以参考已检测到的触摸点的ID来检测该触摸点的最新信息。因此,检测单元111可以通过检查触摸点的当前位置是否不同于具有相同ID的先前检测到的触摸点的位置来检测该触摸点的移动。此外,检测单元111可以检测针对所检测到的触摸点的触摸的解除。在本典型实施例中,在检测到解除了针对触摸点的触摸的情况下,检测单元111删除预先存储的相关触摸点信息。

[0037] 获取单元112由CPU101、ROM102和RAM103构成。获取单元112被配置为在检测单元111检测到两个触摸点的情况下,获取检测到的这两个点之间的距离。第一判断单元113由CPU101、ROM102和RAM103构成。该判断单元113被配置为基于获取单元112获取到的两点间的距离已连续放大或连续缩小的次数来判断是否输入了用于指示放大或缩小所显示图像的捏分操作。在本典型实施例中,在两点间的距离连续放大或缩小了至少预定次数的情况下,第一判断单元113判断为输入了捏分操作。

[0038] 此外,第一判断单元113被配置为在没有输入捏分操作的情况下,判断是否输入了除捏分操作以外的多点触摸操作。第二判断单元114由CPU101、ROM102和RAM103构成。第二判断单元114被配置为基于第一判断单元113的判断结果来判断针对信息处理设备100输入的多点触摸操作。第二判断单元114将判断通知发送至输出控制单元115。输出控制单元115由CPU101、ROM102和RAM103构成。输出控制单元115被配置为对输出相关的功能单元进行控制以输出用户已输入的多点触摸操作的结果。在本典型实施例中,输出控制单元115根据已输入的多点触摸操作来生成显示图像。输出控制单元115使触摸面板显示装置108(即,输出设备)显示所生成的图像。特别地,在对信息处理设备100输入了捏分操作的情况下,输出控制单元115生成与当前显示图像的放大或缩小相对应的显示图像,并将放大或缩小后的显示图像输出至触摸面板显示装置108。此外,在对信息处理设备100输入了多点拖动操作的情况下,输出控制单元115生成与当前显示图像不同的显示图像,并将所生成的图像输出至触摸面板显示装置108。

[0039] 图2是示出信息处理设备100可以进行的多点触摸操作识别处理的示例流程的流程图。图2所示的流程图的处理可以响应于来自输入接口105的用于通知触摸面板所检测到

的触摸点的通知而启动。此外,图2所示的流程图的处理可以响应于来自输入接口105的用于通知没有检测到触摸面板所检测到的触摸点的通知而启动。

[0040] 首先,在步骤S201中,检测单元111进行触摸点检测处理。检测单元111基于触摸面板检测到的信息来获取从输入接口105所通知的触摸点相关信息。此外,检测单元111将该触摸点相关信息与分配至检测到的各触摸点的ID相关联地进行存储。在本典型实施例中,假定该触摸点信息存储在RAM103中。

[0041] 接着,在步骤S202中,获取单元112判断通过触摸面板是否检测到多个触摸点。在判断为触摸点的数量为2个以上的情况下,该操作进入步骤S203。另一方面,在判断为触摸点的数量为仅1个或0个的情况下,信息处理设备100终止图2所示的流程图的处理。

[0042] 在步骤S203中,获取单元112获取检测到的触摸点中的两个触摸点之间的距离。获取单元112参考与存储在检测单元111中的各触摸点有关的信息并且根据表示两个触摸点的位置的坐标信息来计算(和获取)两点间的距离。

[0043] 在步骤S204中,获取单元112判断针对检测到的ID的触摸点是否第一次进行两点距离获取处理。该两点距离获取处理在最初检测到构成多点触摸操作的触摸点之后第一次进行的情况下被称为初始处理。在判断为第一次进行两点距离获取处理的情况下(步骤S204中为“是”),该操作进入步骤S205。在判断为两点距离获取处理并非第一次处理的情况下(步骤S204中为“否”),该操作进入步骤S206。

[0044] 在步骤S205中,信息处理设备100将获取单元112获取到的两点间的距离存储作为初始距离和基准距离。在本典型实施例中,假定RAM103可用于存储获取到的距离信息。信息处理设备100在初始距离和基准距离的存储已完成的情况下,终止该初始处理。

[0045] 另一方面,在步骤S206中,第一判断单元113判断获取单元112获取到的两点距离和存储在RAM103中的基准距离之间的差的绝对值是否大于阈值“a”。获取单元112获取到的两点距离和存储在RAM103中的基准距离之间的差的绝对值与由于用户的操作而发生的两点距离的变化量相对应。阈值“a”是表示预先登记在信息处理设备100中的距离的大小的阈值。在本典型实施例中,在两点距离的变化量等于或大于阈值“a”的情况下,信息处理设备100识别为用户通过增大或减小两个触摸点之间的距离进行了捏分操作。在判断为两点距离和基准距离之间的差的绝对值大于阈值“a”的情况下(步骤S206中为“是”),该操作进入步骤S207。另一方面,在判断为两点距离和基准距离之间的差的绝对值等于或小于阈值“a”的情况下(步骤S206中为“否”),该操作进入步骤S214。

[0046] 在步骤S207中,第一判断单元113判断获取单元112获取到的两点距离和存储在RAM103中的基准距离之间的差是否小于0。可以通过从本处理中获取到的两点距离中减去先前获取到的并且存储的基准距离来获得获取单元112获取到的两点距离和存储在RAM103中的基准距离之间的差。因此,在两点距离和基准距离之间的差小于0的情况下,这意味着本处理中获取到的两点距离小于先前获取到的并且存储的基准距离。更具体地,这意味着用户缩小了两个触摸点之间的距离。在判断为两点距离和基准距离之间的差小于0的情况下(步骤S207中为“是”),该操作进入步骤S208。另一方面,在判断为两点距离和基准距离之间的差等于或大于0的情况下(步骤S207中为“否”),该操作进入步骤S211。

[0047] 在步骤S208中,第一判断单元113读取捏合动作次数 N_{in} 和分开动作次数 N_{out} 。第一判断单元113使 N_{in} 递增为 $N_{in}+1$ 并且使 N_{out} 初始化为0。然后,第一判断单元113存储捏合

动作次数 N_{in} 和分开动作次数 N_{out} 的更新值。在本典型实施例中,捏合动作次数 N_{in} 是表示通过检测各触摸点的移动已连续检测到使两个触摸点之间的距离缩小的捏合操作的次数的值。另一方面,分开动作次数 N_{out} 是表示已连续检测到使两点间的距离增大的分开操作的次数的值。假定第一判断单元113将捏合动作次数 N_{in} 和分开动作次数 N_{out} 的各值存储在RAM103中。

[0048] 然后,在步骤S209中,第一判断单元113判断存储在RAM103中的捏合动作次数 N_{in} 是否等于或大于预定次数。该预定次数是为了对捏分(即,捏合或分开)操作的输入开始进行判断而预先登记在信息处理设备100中的值。假定第一判断单元113将该预定次数存储在RAM103中。在本典型实施例中,仅在连续预定次数检测到捏合动作的情况下,第一判断单元113才判断为用户输入了捏合操作。进行上述处理可以防止如下情况:在逐一获取与构成多点触摸操作的触摸点有关的信息的情况下,响应于检测到两点间的距离的临时缩小而立即进行所显示图像的缩小处理。在判断为捏合动作次数 N_{in} 等于或大于预定次数的情况下(步骤S209中为“是”),该操作进入步骤S210。另一方面,在判断为捏合动作次数 N_{in} 小于预定次数的情况下(步骤S209中为“否”),该操作进入步骤S214。

[0049] 在步骤S210中,第二判断单元114接收来自第一判断单元113的判断结果并且判断为针对信息处理设备100输入的操作是捏合操作。第二判断单元114将判断通知发送至输出控制单元115。输出控制单元115以反映两点间的距离的变化量的方式生成显示图像,作为用户的操作之前显示在触摸面板显示装置108上的图像的缩小版本。输出控制单元115输出所生成的显示图像。

[0050] 另一方面,在步骤S211中,第一判断单元113读取分开动作次数 N_{out} 和捏合动作次数 N_{in} 。然后,第一判断单元113使 N_{out} 递增为 $N_{out}+1$ 并且使 N_{in} 初始化为0。此外,第一判断单元113存储分开动作次数 N_{out} 和捏合动作次数 N_{in} 的更新值。

[0051] 然后,在步骤S212中,第一判断单元113判断存储在RAM103中的分开动作次数 N_{out} 是否等于或大于预定次数。与步骤S209相同,在本典型实施例中,仅在连续预定次数检测到分开动作的情况下,第一判断单元113才判断为用户输入了分开操作。进行上述处理可以防止如下情况:在逐一获取与构成多点触摸操作的触摸点有关的信息的情况下,响应于检测到两点间的距离的临时放大而立即进行所显示图像的放大处理。在判断为分开动作次数 N_{out} 等于或大于预定次数的情况下(步骤S212中为“是”),该操作进入步骤S213。另一方面,在判断为分开动作次数 N_{out} 小于预定次数的情况下(步骤S212中为“否”),该操作进入步骤S214。

[0052] 在步骤S213中,第二判断单元114接收来自第一判断单元113的判断结果并且判断为针对信息处理设备100输入的操作是分开操作。第二判断单元114将判断通知发送至输出控制单元115。输出控制单元115以反映两点间的距离的变化量的方式生成显示图像,作为用户的操作之前显示在触摸面板显示装置108上的图像的放大版本。输出控制单元115输出所生成的显示图像。

[0053] 在步骤S214中,第一判断单元113判断是否输入了除捏分操作以外的多点触摸操作。在本典型实施例中,第一判断单元113进行用以判断是否输入了多点拖动操作(即,多点触摸操作的示例)的多点拖动判断处理。以下详细说明步骤S214中要进行的多点拖动判断处理。

[0054] 然后,在步骤S215中,获取单元112将步骤S203中获取到的两点距离存储作为基准距离。在本典型实施例中,RAM103可用于存储基准距离信息。在基准距离的存储已完成的情况下,信息处理设备100终止图2所示的处理。如上所述,本典型实施例中的信息处理设备100可以进行用于识别用户的多点触摸操作的处理。

[0055] 图3是示出步骤S214中要执行的多点拖动判断处理的示例流程的流程图。首先,在步骤S301中,第一判断单元113获取步骤S201中检测到的触摸点移动距离。第一判断单元113参考存储在RAM103中的表示先前检测到的触摸点位置的信息以及表示当前检测到的位置的信息来获得触摸点移动距离。

[0056] 接着,在步骤S302中,对于触摸点中的至少一个,第一判断单元113判断获取到的移动距离是否大于阈值“b”。在本典型实施例中,阈值“b”是表示预先登记在信息处理设备100中的距离的大小的阈值。可以基于用户使触摸点在触摸面板上移动所需的最小距离来设置阈值“b”,以实现信息处理设备100能够识别的多点触摸操作。在判断为移动距离大于阈值“b”的情况下,该操作进入步骤S303。另一方面,在判断为移动距离等于或小于阈值“b”的情况下,第一判断单元113终止图3所示的流程图的处理。在本典型实施例中,在触摸点移动距离大于阈值“b”的情况下,由于该情况可被视为用户移动了触摸点以进行多点触摸操作,因此第一判断单元113判断所输入的多点触摸操作是否是多点拖动操作。在触摸点移动距离小于或等于阈值“b”的情况下,该情况可被视为用户没有移动任何触摸点并且无需对所输入的多点触摸操作进行识别。因此,第一判断单元113终止图3所示的流程图的处理,并且返回至主处理(即,图2所示的流程图)以继续进行用于识别用户的多点触摸操作的处理。

[0057] 接着,在步骤S303中,第一判断单元113判断获取单元112在步骤S203中获取到的两点距离与初始距离之间的差的绝对值是否小于阈值“c”。第一判断单元113从RAM103读取获取单元112获取到的两点距离和所存储的初始距离,并且获得所读出的距离值之间的差的绝对值。与用户触摸了触摸面板的初始状态相比,在这种情况下获得的比较值之间的差的绝对值表示两点间的距离的变化量。阈值“c”是表示预先登记在信息处理设备100中的距离的大小的阈值。在本典型实施例中,在判断为两点距离和初始距离之间的差的绝对值小于阈值“c”的情况下(步骤S303中为“是”),由于该情况可被视为两点间的距离保持为基本相同的值,因此该操作进入步骤S304。另一方面,在判断为两点距离和初始距离之间的差的绝对值等于或大于阈值“c”的情况下(步骤S303中为“否”),第一判断单元113终止图3所示的流程图的处理,并且返回至主处理(即,图2所示的流程图)以继续进行用于识别用户的多点触摸操作的处理。在这种情况下,在本典型实施例中,可以对两点间的距离一旦变得基本恒定之后所检测到的触摸点进行多点拖动判断处理,并且可以在两点距离和初始距离变得基本恒定的情况下判断为输入了多点拖动操作。然而,例如,在一旦输入了多点拖动操作之后两点间的距离大致发生改变的情况下,可以设置表示用户取消了多点拖动操作的取消标志、然后停止多点拖动判断处理。响应于输入了表示用户为了开始下一操作而对触摸面板进行触摸操作的触摸点信息,可以使该取消标志无效。

[0058] 在本典型实施例中,在用户在维持两个触摸点之间的距离为基本相同的值的同时移动这两个触摸点的情况下,判断为用户意图进行多点拖动操作。因此,在步骤S304中,第二判断单元114判断为针对信息处理设备100输入的操作是多点拖动操作并且将判断通知发送至输出控制单元115。然后,该操作返回至主处理(即,图2所示的流程图)以继续进行用

于识别用户的多点触摸操作的处理。如上所述,根据本典型实施例的信息处理设备100进行步骤S214中的多点拖动判断处理。

[0059] 如上所述,根据本典型实施例的信息处理设备100仅在连续至少预定次数检测到两点间的距离的放大或缩小的情况下才判断为输入了捏分操作。在两点间的距离没有连续预定次数放大或缩小的情况下,信息处理设备100判断是否输入了除捏分操作以外的多点触摸操作。进行上述处理可以防止如下情况:在逐一获取与构成多点触摸操作的触摸点有关的信息的情况下,响应于检测到距离的临时变化而立即进行所显示图像的放大/缩小处理。因此,在用户在维持两个触摸点之间的距离为基本相同的值的同时使这两个触摸点在同一方向上移动的情况下,信息处理设备100没有检测到捏分操作的误输入。因此,可以防止所显示图像的显示倍率由于误操作而不期望地改变。

[0060] 在本典型实施例中,输入接口105按恒定间隔参考与触摸面板(即,输入设备)所检测到的多个触摸点有关的信息,并且响应于获取到与各点有关的信息来将通知信号顺次发送至检测单元111。如上所述,每当针对至少一个点获取最新的触摸点信息时,根据本典型实施例的信息处理设备100进行触摸操作识别处理。因而,信息处理设备100可以迅速地输出针对该触摸操作的应答。另一方面,由于可能容易地检测到两个触摸点之间的距离的临时变化,因此如上所述可能异常地识别出错误的捏分操作。例如,在通知了在按恒定间隔针对触摸面板的触摸点检测区域所进行的扫描操作期间对各点可检测到的触摸点信息、并且输入接口105将获取到的触摸点信息顺次发送至检测单元111的情况下,可能发生这种问题。为了解决上述问题,如本典型实施例所述,信息处理设备100通过检查是否连续检测到两点间的距离的任何放大或缩小来识别捏分操作。

[0061] 以下说明用户对根据第一典型实施例的信息处理设备100进行操作的操作例1。图4A、4B和4C示出构成多点拖动操作的多个触摸点的示例。图4A和4B示出多点拖动操作期间两个触摸点的示例移动。现在假定按以下方式来定义坐标系中各触摸点的坐标值。将输入区域400的左上角设置为原点。在应用于输入区域400的坐标系中,x坐标表示各手指触摸在水平方向上的位置。y坐标表示各手指触摸在垂直方向上的位置。考虑到触摸面板显示装置的屏幕分辨率,以“dot(点)”为单位来表示这些坐标值。

[0062] 在操作例1中,将判断用户所触摸的两点间的距离是否已放大或缩小时要参考的阈值“a”设置为30dot。如以下所述,将对捏分(即,捏合或分开)操作的开始进行判断时要参考的预定次数设置为2。此外,将判断用户是否已移动触摸点以进行操作时要参考的阈值“b”设置为20dot。将判断是否保持两点间的距离时要参考的阈值“c”设置为10dot。

[0063] 首先,信息处理设备100响应于从输入接口105通知了与触摸点A₀有关的信息来开始多点触摸操作识别处理(即,图2所示的流程图)。在步骤S201中,检测单元111检测到触摸点A₀。检测单元111获得作为表示触摸点A₀的坐标位置的信息的X坐标A_{0x}=100和Y坐标A_{0y}=100、以及表示检测时间的信息,并将所获得的信息与ID=1相关联地进行存储。在下文,在新通知了触摸点信息的情况下,在步骤S201中,检测单元111参考ID来存储所通知的触摸点信息。在步骤S202中,获取单元112判断触摸点的数量是否为两个以上。该时刻处检测到的触摸点仅为一个点(即,触摸点A₀)。因此,该操作进入分支“否”。在这种情况下,信息处理设备100终止图2所示的流程图的处理。

[0064] 接着,信息处理设备100响应于从输入接口105通知了与触摸点B₀有关的信息来开

始图2所示的流程图的处理。在步骤S201中,检测单元111检测到触摸点B₀。检测单元111获得和存储与触摸点B₀(ID=2)有关的信息。在步骤S202中,该时刻处检测到的触摸点的数量为触摸点A₀和触摸点B₀这两个点(即,多个点)。因此,该操作进入分支“是”。因此,在步骤S203中,获取单元112获取触摸点A₀和触摸点B₀之间的两点距离。在这种情况下,可以使用以下公式来获得该两点距离。

$$[0065] \quad \sqrt{\{(B_0x - A_0x) * (B_0x - A_0x) + (B_0y - A_0y) * (B_0y - A_0y)\}} =$$

$$[0066] \quad \sqrt{\{(100 - 100) * (100 - 100) + (200 - 100) * (200 - 100)\}} = 100[\text{dot}]$$

[0067] 因此,可以获得触摸点A₀(100,100)和触摸点B₀(100,200)之间的距离为100dot。利用图4C的最上箭头来表示这种情况下获取单元112获取到的两点距离。在步骤S204中,获取单元112识别为第一次进行了两点距离获取处理。因此,该操作进入分支“是”。因而,在步骤S205中,信息处理设备100将获取到的两点距离(=100dot)作为初始距离和基准距离存储在RAM103中。然后,信息处理设备100终止图2所示的流程图的处理。

[0068] 图4B示出相对于图4A所示的状态已移动的两个手指401的示例状态。图4C所示的最上阶段表示这种情况下检测到的触摸点的坐标位置的逐级转变。在图4B中,两个手指401位于点A₁(200,100)和B₁(200,200)处。信息处理设备100顺次检测这些触摸点。因此,在与触摸点A₁(ID=1)有关的信息的通知时刻处,信息处理设备100重新开始图2所示的流程图。

[0069] 在步骤S201中,检测单元111检测到触摸点A₁。检测单元111更新与ID=1相关联地存储的触摸点信息并将当前检测到的位置信息连同先前检测到的位置信息一起存储。

[0070] 在步骤S202中,该时刻处检测到的触摸点的数量为两个(即,触摸点B₀和触摸点A₁)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S203中,获取单元112获取触摸点B₀和触摸点A₁之间的两点距离。在这种情况下,可以使用以下公式来获得该两点距离。

$$[0071] \quad \sqrt{\{(A_1x - B_0x) * (A_1x - B_0x) + (A_1y - B_0y) * (A_1y - B_0y)\}} =$$

$$[0072] \quad \sqrt{\{(200 - 100) * (200 - 100) + (100 - 200) * (100 - 200)\}} \approx 141.4[\text{dot}]$$

[0073] 利用图4C的中间箭头来表示这种情况下计算出的两点距离。在该时刻,针对ID=1的触摸点和ID=2的触摸点之间的距离的获取是第二次。因此,在步骤S204中,获取单元112判断为“否”。该操作进入步骤S206。

[0074] 在步骤S206中,第一判断单元113获得步骤S203中获取到的两点距离(=141.4dot)与基准距离(=100dot)之间的差,并且判断为所获得的差的绝对值(=41.4dot)大于阈值(=30dot)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S207中,第一判断单元113从步骤S203中获取到的两点距离减去基准距离并且判断为所获得的差(=41.4dot)为正值。因此,该操作进入分支“否”。这意味着当前获得的两点距离大于先前获得的两点距离。因此,第一判断单元113识别出两点距离的放大(即,发生分开动作)。

[0075] 在步骤S211中,第一判断单元113使分开动作次数Nout增加1并且使捏合动作次数Nin初始化为0。在该时刻,由于第一次检测到分开动作,因此将Nout设置为1(Nout=1)。

[0076] 在步骤S212中,第一判断单元113判断为分开动作次数等于1并且小于操作例1中所设置的预定次数(=2)。因此,该操作进入分支“否”。在这种情况下,在步骤S214中,第一判断单元213进行多点拖动判断处理。

[0077] 首先,在步骤S301中,第一判断单元113获取本处理中检测到的触摸点A₁(即,ID=1的触摸点)的移动距离。在该时刻,ID=1的触摸点已从触摸点A₀移动至触摸点A₁。因此,第一判断单元113判断为移动距离等于100dot。在步骤S302中,获取到的移动距离(=100dot)大于预先设置的阈值“b”(=20dot)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S303中,第一判断单元113获得获取单元112在步骤S203中获取到的两点距离(=141.4dot)和所存储的初始距离(=100dot)之间的差。在这种情况下,所获得的差的绝对值(=41.4dot)大于阈值“c”(=10dot)。因此,第一判断单元113判断为两个触摸点之间的距离没有保持为恒定值。因而,该操作进入分支“否”并且返回至图2所示的流程图。

[0078] 在步骤S215中,获取单元112将步骤S203中获取到的两点距离(=141.4dot)存储作为基准距离并且终止图2所示的流程图的处理。在本处理中,尽管识别出发生了分开动作,但信息处理设备100没有判断为开始分开操作的输入,并且等待下一处理。

[0079] 接着,信息处理设备100响应于通知了与触摸点B₁(ID=2)有关的信息来重新开始图2所示的流程图的处理。在步骤S201中,检测单元111检测到触摸点B₁并且更新ID=2的触摸点信息。在步骤S202中,该时刻处检测到的触摸点的数量为两个点(即,触摸点A₁和触摸点B₁)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S203中,获取单元112获取触摸点A₁和触摸点B₁之间的两点距离。在这种情况下,可以使用以下公式来获得该两点距离。

$$[0080] \quad \sqrt{\{(B_1x - A_1x) * (B_1x - A_1x) + (B_1y - A_1y) * (B_1y - A_1y)\}} =$$

$$[0081] \quad \sqrt{\{(200 - 200) * (200 - 200) + (200 - 100) * (200 - 100)\}} = 100[\text{dot}]$$

[0082] 利用图4C的最下箭头来表示这种情况下获得的两点距离。在该时刻,针对ID=1的触摸点和ID=2的触摸点之间的距离的获取是第二次。因此,该操作进入分支“否”。在步骤S206中,第一判断单元113获得步骤S203中获取到的两点距离(=100dot)和所存储的基准距离(=141.4dot)之间的差,并且判断为所获得的差的绝对值(=41.4dot)大于阈值“a”(=30dot)。因此,该操作进入分支“是”。

[0083] 接着,在步骤S207中,第一判断单元113从两点距离(=100dot)减去基准距离(=141.4dot),并且判断为所获得的差(=-41.4dot)为负值(即,小于0的值)。因此,该操作进入分支“是”。这意味着当前获取到的两点距离小于先前获取到的两点距离。因此,第一判断单元113识别出两点距离缩小(即,发生捏合动作)。在步骤S208中,第一判断单元113使捏合动作次数N_{in}增加1并且使分开动作次数N_{out}初始化为0。在该时刻,由于第一次检测到捏合动作,因此将N_{in}设置为1(N_{in}=1)。在步骤S209中,第一判断单元113判断为捏合动作次数N_{in}等于1并且小于预定次数(=2)。该操作进入分支“否”。因此,在步骤S214中,第一判断单元113进行多点拖动判断处理。

[0084] 首先,在步骤S301中,第一判断单元113获取本处理中检测到的触摸点B₁(即,ID=2的触摸点)的移动距离。在该时刻,ID=2的触摸点已从触摸点B₀移动至触摸点B₁。因此,第一判断单元113判断为移动距离等于100dot。在步骤S302中,获取到的移动距离(=100dot)大于预先设置的阈值“b”(=20dot)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S303中,第一判断单元113获得获取单元112在步骤S203中获取到的两点距离(=100dot)和所存储的初始距离(=100dot)之间的差。在这种情况下,所获得的差等于0并且小于阈值“c”(=10dot)。因此,第一判断单元113判断为两个触摸点之间的距离保持为恒定值。该操作进入分支“是”。因而,在

步骤S304中,第二判断单元114判断为输入了多点拖动操作并且将判断通知发送至输出控制单元115。输出控制单元115生成与输入操作之前显示在触摸面板显示装置108上的图像不同的特定图像的显示图像,并且在用户的触摸被完全解除的情况下使触摸面板显示装置108显示所生成的图像。在第二判断单元114识别出输入了多点拖动操作的情况下,该操作返回至图2所示的流程图。

[0085] 在步骤S215中,获取单元112将步骤S203中获取到的两点距离(=100dot)存储作为基准距离并且终止图2所示的流程图的处理。在本处理中,尽管可以检测到发生了捏合操作,但信息处理设备100没有识别出开始捏合操作的输入。信息处理设备100判断为进行了多点拖动判断处理并且输入了多点拖动操作。之后,即使连续输入多点拖动操作,信息处理设备100也重复进行在检测触摸点A₁和触摸点B₁时所进行的处理。因而,与分开或捏合动作的发生无关地,信息处理设备100不会识别为开始捏分操作的输入。

[0086] 如上所述,在将本典型实施例应用于使得用户能够进行多点触摸操作的信息处理设备的情况下,该设备可以防止多点拖动操作被识别为捏分操作的输入。因此,不会发生造成可视性劣化的操作期间所显示图像的重复放大/缩小。

[0087] 接着,以下说明用户使用根据第一典型实施例的信息处理设备100可以进行的捏分操作的一些示例。图5A、5B、5C和5D示出捏分操作中两个触摸点的示例移动,其中在该捏分操作中,用户在使这两个触摸点在基本相同的方向上移动的情况下逐渐改变两点距离。更具体地,用户在使所显示图像滚动的同时输入捏分操作从而进行放大/缩小操作。

[0088] 首先,以下说明用户输入分开操作的操作例2。图5A和5B示出分开操作中两个触摸点的示例移动,其中在该分开操作中,在用户对所显示图像进行滚动操作的情况下,该用户指示逐渐增大显示倍率。在图5A、5B、5C和5D中,假定按以下方式来定义坐标系中各触摸点的坐标值。将输入区域400的左上角设置为原点。在应用于输入区域400的坐标系中,x坐标表示各手指触摸在水平方向上的位置。y坐标表示各手指触摸在垂直方向上的位置。考虑到触摸面板显示装置的屏幕分辨率,以“dot”为单位来表示这些坐标值。

[0089] 在操作例2中,将判断用户所触摸的两点间的距离是否已放大或缩小时要参考的阈值“a”设置为30dot。如以下所述,将对捏分(即,捏合或分开)操作的开始进行判断时要参考的预定次数设置为2。此外,将判断用户是否已移动触摸点以进行操作时要参考的阈值“b”设置为20dot。将判断是否保持两点间的距离时要参考的阈值“c”设置为10dot。

[0090] 首先,要应用于图5A所示的状态的处理与参考图4A在操作例1中所述的处理相同,因此不重复针对该处理的说明。在这种情况下,与操作例1相同,信息处理设备100将触摸点A₀和触摸点B₀之间的距离(=100dot)存储作为初始距离和基准距离。

[0091] 图5B示出相对于图5A所示的状态已移动的两个手指401的示例状态。在这种情况下,信息处理设备100按顺序顺次检测手指401的触摸点A₁(200,40)和B₁(200,260)。因此,信息处理设备100响应于通知了与触摸点A₁有关的信息来开始图2所示的流程图的处理。

[0092] 首先,在步骤S201中,检测单元111检测到触摸点A₁(ID=1)并且更新ID=1的触摸点信息。检测单元111将当前检测到的位置信息连同先前检测到的位置信息一起进行存储。在步骤S202中,该时刻处检测到的触摸点的数量是两个点(即,触摸点B₀和触摸点A₁)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S203中,获取单元112获取触摸点B₀和触摸点A₁之间的两点距离。在这种情况下,可以使用以下公式来获得该两点距离。

$$[0093] \quad \sqrt{\{(A_1x - B_0x) * (A_1x - B_0x) + (A_1y - B_0y) * (A_1y - B_0y)\}} =$$

$$[0094] \quad \sqrt{\{(200 - 100) * (200 - 100) + (40 - 200) * (40 - 200)\}} \approx 188.7 [\text{dot}]$$

[0095] 在该时刻,针对ID=1的触摸点和ID=2的触摸点之间的距离的获取是第二次。因此,在步骤S204中,获取单元112判断为“否”。该操作进入步骤S206。在步骤S206中,第一判断单元113获得两点距离(=188.7dot)和基准距离(=100dot)之间的差,并且判断为所获得的差的绝对值(=88.7dot)大于阈值“a”(=30dot)。因此,该操作进入分支“是”。

[0096] 在步骤S207中,第一判断单元113从两点距离(=188.7dot)减去基准距离(=100dot),并且判断为所获得的差(=88.7dot)为正值(即,大于0的值)。因此,该操作进入分支“否”。这意味着用户放大了两点距离。步骤S211和S212中要进行的处理与操作例1中所述的相同。在这种情况下,分开动作次数Nout等于1并且小于预定次数。信息处理设备100没有识别出开始分开动作的输入。因此,在步骤S214中,第一判断单元113进行多点拖动判断处理。

[0097] 在多点拖动判断处理中,在步骤S301中,第一判断单元113获取ID=1的触摸点的移动距离、即触摸点A₀和触摸点A₁之间的距离。在步骤S302中,判断为获取到的移动距离(=116.6dot)大于阈值“b”(=20dot)。此外,在步骤S303中,判断为两点距离(=188.7dot)和初始距离(=100dot)之间的差大于阈值“c”(=10dot)。因此,信息处理设备100没有识别出多点拖动操作的输入。该操作返回至图2所示的流程图。

[0098] 在步骤S215中,获取单元112将步骤S203中获取到的两点距离(=188.7dot)存储作为基准距离并且终止图2所示的流程图的处理。

[0099] 接着,信息处理设备100响应于通知了与触摸点B₁(ID=2)有关的信息来重新开始图2所示的流程图的处理。在步骤S201中,检测单元111检测到触摸点B₁并且更新ID=2的触摸点信息。在步骤S202中,该时刻处检测到的触摸点的数量为两个点(即,触摸点A₁和触摸点B₁)。因此,该操作进入分支“是”。在步骤S203中,获取单元112获取触摸点A₁和触摸点B₁之间的两点距离。在这种情况下,可以使用以下公式来获得该两点距离。

$$[0100] \quad \sqrt{\{(B_1x - A_1x) * (B_1x - A_1x) + (B_1y - A_1y) * (B_1y - A_1y)\}} =$$

$$[0101] \quad \sqrt{\{(200 - 200) * (200 - 200) + (260 - 40) * (260 - 40)\}} = 220 [\text{dot}]$$

[0102] 在该时刻,针对ID=1的触摸点和ID=2的触摸点之间的距离的获取是第二次。因此,在步骤S204中,获取单元112判断为“否”。因而,在步骤S206中,第一判断单元113获得获取到的两点距离(=220dot)和基准距离(=188.7dot)之间的差并且判断为所获得的差的绝对值(=31.3dot)大于阈值(=30dot)。因此,该操作进入分支“是”。此外,在步骤S205中,两点距离和基准距离之间的差(=31.3dot)为正值(即,大于0的值)。因此,该操作进入分支“否”。这意味着用户放大了两点距离。因此,在步骤S211中,第一判断单元113使分开动作次数Nout增加1(即,Nout=2)并且使捏合动作次数Nin初始化为0。在步骤S212中,分开动作次数Nout(=2)等于预定次数(=2)。因此,该操作进入分支“是”。

[0103] 在步骤S213中,第二判断单元114识别出输入了分开操作并且将判断通知发送至输出控制单元115。输出控制单元115参考用户的手指401的位置的变化和两点距离的变化,来生成要显示的显示图像。输出控制单元115将所生成的显示图像输出至触摸面板显示装

置108。在步骤S215中,获取单元112将步骤S203中获取到的两点距离存储作为基准距离并且终止图2所示的流程图的处理。之后,在新输入的触摸点A₂位于连接触摸点A₀和触摸点A₁的线段的延长线上的情况下,由于分开动作次数已大于预定次数,因此信息处理设备100识别出输入了分开操作。如上所述,每当在分开动作次数N_{out}达到了预定次数之后检测到两点距离的连续放大时,信息处理设备100识别出输入了分开操作。

[0104] 如上所述,在将本典型实施例应用于使得用户能够进行多点触摸操作的信息处理设备的情况下,用户可以通过进行用于在使两个触摸点在基本相同的方向上移动的同时增大这两个触摸点之间的距离的手动操作,来输入用于在使所显示图像滚动的同时放大该所显示图像的分开操作。

[0105] 接着,以下说明用户输入捏合操作的操作例3。图5C和5D示出捏合操作中两个触摸点的示例移动,其中在该捏合操作中,在用户对所显示图像进行滚动操作的同时,该用户指示逐步缩小显示倍率。

[0106] 在操作例3中,将判断用户所触摸的两点间的距离是否已放大或缩小时要参考的阈值“a”设置为30dot。如以下所述,将对捏分(即,捏合或分开)操作的开始进行判断时要参考的预定次数设置为2。此外,将判断用户是否已移动触摸点以进行操作时要参考的阈值“b”设置为20dot。将判断是否保持两点间的距离时要参考的阈值“c”设置为10dot。

[0107] 图5C示出两个手指401最初接触输入区域400时手指401的位置。与操作例1和操作例2相同,假定检测单元111按顺序顺次检测到触摸点A₀(100,40)和触摸点B₀(100,260)。在操作例3中,信息处理设备100响应于从输入接口105通知了一个点的触摸点信息来开始图2所示的流程图的处理。然而,各处理步骤的详细内容与操作例1和2中所述的详细内容相同,因此不重复针对这些内容的说明。要应用于图5C所示的状态的处理与参考图4A所述的处理相同。在步骤S205中,信息处理设备100将触摸点A₀和触摸点B₀之间的距离(=220dot)存储作为初始距离和基准距离。

[0108] 图5D示出相对于图5C所示的状态已移动的两个手指401的示例状态。在这种情况下,信息处理设备100按顺序顺次检测到手指401的触摸点A₁(200,100)和B₁(200,200)。因此,信息处理设备100响应于检测到触摸点A₁(ID=1)来开始图2所示的流程图的处理。在步骤S203中,信息处理设备100获取触摸点B₀和触摸点A₁之间的两点距离(=188.8dot)。此外,判断为获取到的两点距离(=188.8dot)与基准距离(=220dot)之间的差的绝对值等于31.2dot。因此,判断为获取到的绝对值大于阈值“a”(=30dot)(步骤S206中为“是”)。此外,通过从获取到的两点距离(=188.8dot)减去基准距离(=220dot)可获得的差等于作为负值(即,小于0的值)的-31.2。因而,信息处理设备100判断为用户缩小了两点距离(步骤S207中为“是”)。因此,在步骤S208中,信息处理设备100使捏合动作次数N_{in}增加1并且使分开动作次数N_{out}初始化为0。在检测到触摸点A₁的时刻处,判断为捏合动作次数(N_{in}=1)小于预定次数(步骤S209中为“否”)。因此,在步骤S214中,由于不存在当前开始的捏合操作的输入,因此信息处理设备100进行多点拖动判断处理。在该多点拖动判断处理中,判断为从触摸点A₀到触摸点A₁的移动距离(=116.6dot)大于阈值“b”(=20dot)(步骤S302中为“是”)。然而,判断为两点距离(=188.8dot)和初始距离(=220dot)之间的差的绝对值(=31.2dot)大于阈值“c”(=10dot)(步骤S303中为“否”)。因此,信息处理设备100没有识别出多点拖动操作的输入。该操作返回至图2所示的流程图。然后,在步骤S215中,检测单元111将两点距离(=

188.8dot)存储作为基准距离。

[0109] 随后,信息处理设备100响应于检测到触摸点 B_1 (ID=2)来开始图2所示的流程图的处理。在步骤S203中,信息处理设备100获取触摸点 A_1 和触摸点 B_1 之间的两点距离(=100dot)。此外,判断为获取到的两点距离(=100dot)和基准距离(=188.8dot)之间的差的绝对值等于88.8dot。因此,判断为获取到的绝对值大于阈值“a”(=30dot)(步骤S206中为“是”)。此外,通过从获取到的两点距离(=100dot)减去基准距离(=188.8dot)可获得的差等于作为负值(即,小于0的值)的-88.8。因而,信息处理设备100判断为用户缩小了两点距离(步骤S207中为“是”)。因此,在步骤S208中,信息处理设备100使捏合动作次数 N_{in} 增加1并且使分开动作次数 N_{out} 初始化为0。在检测到触摸点 B_1 的时刻处,判断为捏合动作次数($N_{in}=2$)等于预定次数(步骤S209中为“是”)。因此,在步骤S210中,第二判断单元114识别出输入了捏合操作。输出控制单元115参考用户所移动的手指401的位置变化和两点距离的变化来生成要显示的显示图像,并将所生成的显示图像输出至触摸面板显示装置108。在步骤S215中,信息处理设备100将获取单元112获取到的两点距离(=100dot)存储作为基准距离并且终止图2所示的流程图的处理。之后,由于捏合动作次数 N_{in} 已等于或大于预定次数(=2),因此每当检测到两点距离的连续缩小时,信息处理设备100识别出输入了捏合操作。

[0110] 如上所述,在将本典型实施例应用于使得用户能够进行多点触摸操作的信息处理设备的情况下,用户可以通过进行用于在使两个触摸点在基本相同的方向上移动的同时、缩小这两个触摸点之间的距离的手动操作,来输入用于在使所显示图像滚动的同时缩小所显示图像的捏合操作。

[0111] 此外,在操作例2和操作例3中,将判断捏合操作时要参考的预定次数和判断分开操作时要参考的预定次数设置为相同值(=2)。然而,判断捏合操作时要参考的预定次数可以不同于判断分开操作时要参考的预定次数。例如,在紧挨用户触摸了两个点之后两点距离相对较长的情况下,用户进行捏合操作的可能性较高。因此,可以将判断捏合操作时要参考的次数设置为较小值(例如,1次)并且将判断分开操作时要参考的次数设置为较大值(例如,2次)。相反,在紧挨用户触摸了两个点之后两点距离相对较小的情况下,用户进行分开操作的可能性较高。因此,可以将判断分开操作时要参考的次数设置为较小值(例如,1次)并且将判断捏合操作时要参考的次数设置为较大值(例如,2次)。此外,可以基于捏分动作的连续发生次数来改变判断用户所触摸的两点间的距离是否已增大或减小时要参考的阈值“a”。例如,与仅发生一次捏分(即,捏合或分开)动作的情况相比,在两次捏分(即,捏合或分开)动作连续发生的情况下可以将阈值“a”设置为较小值。此外,针对第三次及其之后的捏分(即,捏合或分开)动作,在这些动作连续发生的情况下,可以保持或逐渐减小相同阈值“a”。在采用上述设置的情况下,可以减少在放大和缩小交替发生的情况下可能发生的误操作。此外,可以缩小识别捏分操作所需的两点距离,并且可以提高针对各次捏分操作的应答。

[0112] 在本典型实施例中,要输入的点数不限于仅两个。例如,可以输入三个以上的点。本典型实施例中所述的处理可适用于三个触摸点中的所选择的两个点。在这种情况下,在两个点之间的距离最小或最大的情况下可以提取这两个点。此外,可以获得三个以上的触摸点之间的两点距离的总和(或平均值)并将所获得的值用在本典型实施例所述的处理中。

[0113] 如上所述,当用户输入多点触摸操作时,在构成多点触摸操作的触摸点之间的距

离连续放大或缩小的次数超过预定次数的情况下,根据本典型实施例的信息处理设备100识别出输入了捏分操作。因此,可以针对各点更新检测到的触摸点信息。即使在两点距离临时改变的情况下,信息处理设备100也不会立即开始捏分操作。因而,可以消除诸如异常地重复所显示图像的放大和缩小等的误操作。

[0114] 此外,本典型实施例中所述的示例多点触摸操作是用户的多点拖动操作的输入,其中在该多点拖动操作中,用户在保持两个触摸点之间的距离为基本相同的值的情况下使这两个触摸点在同一方向上移动。在该多点拖动操作中,假定信息处理设备可以指定与输入用户的操作之前显示在触摸面板显示装置上的图像不同的图像并且可以使触摸面板显示装置显示所指定的图像。同样,当在用户利用多个手指输入诸如使当前显示图像滚动(或转动)的指示等的其它多点触摸操作的情况下采用本典型实施例时,可以消除捏分操作的误识别。在这种情况下,在步骤S214中,信息处理设备100进行用于识别非捏分多点触摸操作的输入的处理。

[0115] 在第一典型实施例中,除非捏分(即,捏合或分开)动作连续发生了预定次数,否则信息处理设备100无法识别该捏分操作的输入。因此,在不适当地设置了预定次数的情况下,信息处理设备100可识别出输入了捏分操作并且输出识别结果的时刻可能发生明显延迟。为了解决上述问题,以下说明可以根据要考虑的情形来改变预定次数从而防止捏分操作的执行发生延迟的变形例。

[0116] 首先,作为根据第一典型实施例的变形例1,在用户开始了触摸时两点距离较大的情况下,如以下所述,信息处理设备100可以将判断捏分(即,捏合或分开)操作的输入开始时针对连续检测要参考的预定次数改变为较少次数。

[0117] 首先,以下详细说明可以有效地应用第一典型实施例的变形例1的示例。图6A和6B示出构成多点拖动操作的触摸点的示例检测。图6A示出两个手指401最初接触了输入区域400时这两个手指401的位置。图6B示出相对于图6A所示的状态已移动的两个手指401的示例状态。与图4A和4B所示的操作例1相同,各触摸点的移动距离在X轴方向上为+100dot。然而,图6A和6B所示的两个触摸点之间的距离大于操作例1所述的图4A和4B示出的两点距离。此外,与操作例1、操作例2和操作例3相同,假定阈值“a”为30dot。

[0118] 检测到图6A所示的触摸点A₀(100,50)和触摸点B₀(100,250)时获取到的两点距离是触摸点A₀和触摸点B₀之间的距离(=200dot)。因此,将200dot存储作为初始距离和基准距离。接着,如图6B所示检测到触摸点A₁(200,50)时获取到的两点距离是触摸点B₀和触摸点A₁之间的距离(=223.6dot)。在该时刻,两点距离(=223.6dot)和基准距离(=200dot)之间的差的绝对值等于23.6dot(即,小于阈值“a”的值)。如上所述,与两点间的初始距离较小的情况相比,在该初始距离较大的情况下,即使在移动距离相同的情况下,也存在两点距离的变化量没有超过阈值“a”的趋势。可以认为:在两点距离较大的情况下,用户为了进行操作而移动的两个触摸点之间的距离的变化量比该两点距离小。因此,在尽管初始距离较大、但检测到的两点距离的变化超过阈值“a”的情况下,该情况可被视为用户积极地改变了两点距离。更具体地,用户输入了捏分操作的可能性较高。

[0119] 因而,在变形例1中,在用户开始了触摸时的两点距离较大的情况下,信息处理设备100将判断捏分操作的开始时要参考的预定次数改变为较少次数,由此防止所输入的捏分操作的结果的输出被延迟。

[0120] 根据第一典型实施例的变形例1的信息处理设备100的硬件结构与图1A所示的第一典型实施例的硬件结构相同,因此不重复针对该硬件结构的说明。

[0121] 图1C是示出根据本典型实施例的信息处理设备100的功能结构的另一示例的框图。图1C所示的结构与图1B所示的结构的不同之处在于附加包括了改变单元116。改变单元116被配置为:根据获取单元112获取到的两点距离信息,将在判断捏分操作的输入开始时要参考的预定次数改变为较小值。此外,改变单元116被配置为将改变后的预定次数发送至第一判断单元113。特别是在获取单元112获取到的两点距离等于或大于预定距离的情况下,根据第一典型实施例的变形例1的改变单元116进行用于将预定次数改变为较少次数的处理。

[0122] 图7是示出根据第一典型实施例的变形例1的信息处理设备100可以进行的多点触摸操作识别处理的示例的流程图。利用相同的附图标记来表示内容与图2所示的内容相同的处理步骤,并且不重复针对这些处理步骤的说明。以下仅详细说明没有包括在图2的流程图中的处理步骤。在第一典型实施例的变形例1中,在步骤S205中,信息处理设备100将获取单元112最初获取到的触摸点之间的两点距离存储作为初始距离和基准距离。然后,该操作进入步骤S701。在步骤S701中,改变单元116进行如下处理:改变在判断捏分(即,分开或捏合)操作的输入开始时针对连续检测要满足的预定次数。

[0123] 图8A是示出根据第一典型实施例的变形例1的步骤S701中要进行的预定次数改变处理的示例流程的流程图。在步骤S801中,改变单元116判断所存储的初始距离是否等于或大于阈值“d”。在本典型实施例中,阈值“d”是表示预先登记在信息处理设备100中的距离的大小的阈值,其中该阈值可以参考触摸面板显示装置108的大小、最新触摸点信息的检测间隔(周期)和阈值“a”来设置。在判断为初始距离等于或大于阈值“d”的情况下(步骤S801中为“是”),该操作进入步骤S802。另一方面,在判断为初始距离小于阈值“d”的情况下(步骤S801中为“否”),该操作进入步骤S803。

[0124] 在步骤S802中,改变单元116将对捏分操作的输入进行判断时要参考的预定次数改变为较少次数。在本典型实施例中,假定将该预定次数设置为仅一次。然后,改变单元116将改变后的预定次数存储在RAM103中并将改变后的预定次数发送至第一判断单元113。保持改变后的预定次数,直到检测到用户解除了触摸点以终止当前触摸操作为止、或者直到检测到用以进行下一触摸操作的新触摸点为止。如上所述,在初始距离等于或大于阈值“d”的情况下,在检测到下一触摸点信息之前用户移动两个触摸点时,存在两点距离的变化量是相对较小的值并且没有超过阈值“a”的趋势。因此,在尽管两点距离较大、但两点距离的变化量超过阈值“a”的情况下,用户输入了捏分操作的可能性较高。因而,信息处理设备100使用较小值(即,小于通常设置值的值)作为预定次数以识别捏分操作的输入。另一方面,在步骤S803中,改变单元116保持第一判断单元113所存储的预定次数并且终止图8A所示的流程图的处理。

[0125] 如上所述,在第一典型实施例的变形例1中,在用户开始了触摸时的两点距离大于预定距离(即,阈值“d”)的情况下,信息处理设备100将在判断分开或捏合操作的输入开始时要参考的预定次数改变为较少次数。更具体地,在尽管用户开始了触摸时两点距离较大、但该两点距离的变化量等于或大于阈值“a”的情况下,用户输入了捏分操作的可能性较高。因此,信息处理设备100立即进行用于放大或缩小所显示图像的处理,从而迅速地输出通过

用户的操作所获得的结果。

[0126] 此外,作为第一典型实施例的变形例2,如以下所述,在最新触摸点信息的检测间隔较短的情况下,信息处理设备100将在判断分开或捏合操作的输入开始时针对连续检测要满足的预定次数改变为较少次数。

[0127] 首先,以下详细说明可以有效地应用第一典型实施例的变形例2的示例。图9A、9B和9C示出构成多点拖动操作的触摸点的示例检测。图9A示出两个手指401最初接触输入区域400时这两个手指401的位置。图9B示出相对于图9A所示的状态已移动的两个手指401的示例状态。然而,在图9A和9B所示的示例中,假定输入接口105按比操作例1所述的20毫秒短的10毫秒的间隔来参考触摸面板所检测到的触摸点信息(即,检测与触摸点有关的最新信息)。最新触摸点位置检测间隔与图4A~4C所示的操作例1相比缩短了一半。在图9B中,在检测到ID相同的触摸点的最新位置之前各触摸点的移动距离为50dot(即,100dot的1/2)。此外,与操作例1、操作例2和操作例3相同,假定在变形例2中将阈值“a”设置为30dot。

[0128] 在如图9A所示检测到触摸点A₀(100,100)和触摸点B₀(100,200)这两个点的时刻处,与图4A所示的操作例1相同,信息处理设备100将触摸点A₀和触摸点B₀之间的距离(=100dot)存储作为初始距离和基准距离。此外,按10毫秒的间隔参考触摸面板所获得的触摸点信息,在如图9B所示检测到触摸点A₁(150,100)的时刻处,信息处理设备100获取触摸点B₀和触摸点A₁之间的距离(=111.8dot)作为两点距离。然后,信息处理设备100获得两点距离(=111.8dot)和基准距离(=100dot)之间的差。所获得的差的绝对值是11.8dot,这小于阈值“a”。如上所述,在按较短间隔检测触摸点的最新位置的情况下,触摸点可移动距离变得较短。因此,两点距离的变化量趋于小于阈值“a”。因此,在尽管按较短间隔检测触摸点的最新位置、但检测到的两点距离的变化超过阈值“a”的情况下,该情况可被视为用户积极地改变了两点距离。更具体地,用户输入了捏分操作的可能性较高。

[0129] 因而,在变形例2中,在按较短间隔检测触摸点的最新位置的情况下,信息处理设备100将在判断捏分操作的输入时要参考的预定次数改变为较少次数,由此防止所输入的捏分操作的结果的输出被延迟。

[0130] 根据第一典型实施例的变形例2的信息处理设备100的硬件结构与第一典型实施例所述的结构(参见图1A)相同,因此不重复针对该结构的说明。此外,根据第一典型实施例的变形例2的信息处理设备100的功能结构与图1C所示的第一典型实施例的变形例1的结构相同。然而,第一典型实施例的变形例2的改变单元116进行如下处理,其中该处理用于在检测单元111检测ID相同的触摸点的最新位置时检测间隔短于预定时间的情况下,将预定次数改变为较少次数。

[0131] 图10是示出根据第一典型实施例的变形例2的信息处理设备100可以进行的多点触摸操作识别处理的示例的流程图。利用相同的附图标记来表示内容与图2和图7所示的内容相同的处理步骤,并且不重复针对这些处理步骤的说明。以下仅详细说明没有包括在图7所示的流程图中的处理步骤。在第一典型实施例的变形例2中,在获取单元112判断为两点距离获取处理不是第一次的情况下(步骤S204中为“否”),该操作进入步骤S1001所示的预定次数改变处理。在步骤S1001中,改变单元116根据图8B所示的流程图进行预定次数改变处理。

[0132] 首先,在步骤S811中,改变单元116获取表示检测单元111对各触摸点的最新位置

进行检测的间隔(即,触摸点检测间隔)的信息。在本典型实施例中,假定检测单元111对输入接口105参考触摸面板的触摸点信息的间隔进行控制。因此,改变单元116从检测单元111获取表示触摸点检测间隔的信息。然而,改变单元116从应用程序获取与触摸点检测间隔有关的设置信息也是可以的。

[0133] 接着,在步骤S812中,改变单元116判断触摸点检测间隔是否小于阈值“e”。阈值“e”是表示预先登记在信息处理设备100中的时间段的阈值,其中该阈值可以参考触摸面板显示装置108的大小和阈值“a”来设置。在判断为触摸点检测间隔小于阈值“e”的情况下(步骤S812中为“是”),该操作进入步骤S802。另一方面,在判断为触摸点检测间隔等于或大于阈值“e”的情况下(步骤S812中为“否”),该操作进入步骤S803。

[0134] 在步骤S802中,与第一典型实施例的变形例1相同,改变单元116将在判断捏分操作的输入时要参考的预定次数改变为较少次数。然后,改变单元116将改变后的预定次数存储在RAM103中,并将改变后的预定次数发送至第一判断单元113。在触摸点检测间隔小于阈值“e”的情况下,一个触摸点检测间隔期间用户移动两个触摸点的情况下可能发生的两点距离的变化量趋于小于阈值“a”。因此,在尽管触摸点检测间隔较短、但两点距离的变化量超过阈值“a”的情况下,用户输入了捏分操作的可能性较高。因而,信息处理设备100使用较小值(即,小于通常设置值的值)作为预定次数以识别捏分操作的输入。另一方面,在步骤S803中,改变单元116保持第一判断单元113所存储的预定次数并且终止图8B所示的流程图的处理。

[0135] 如上所述,在第一典型实施例的变形例2中,在最新触摸点位置的检测间隔短于预定时间(即,阈值“e”)的情况下,信息处理设备100将在判断分开或捏合操作的输入开始时要参考的预定次数改变为较少次数。更具体地,在尽管按较短间隔更新与用户所触摸的位置有关的信息、但检测到的两点距离的变化量等于或大于阈值“a”的情况下,用户输入了捏分操作的可能性较高。因此,信息处理设备100立即进行用于放大或缩小所显示图像的处理,从而迅速地输出通过用户的操作所获得的结果。

[0136] 此外,在变形例2中,信息处理设备100紧挨在已至少两次获取到两点距离之后进行预定次数改变处理。然而,变形例2不限于上述示例。例如,信息处理设备100可以在启动信息处理设备100时或者通过应用程序改变触摸点检测间隔时,进行图8B所示的预定次数改变处理。在这种情况下,改变单元116将改变后的预定次数存储在RAM103中,并将改变后的预定次数发送至第一判断单元113。此外,在根据图2所示的流程图要进行的多点触摸操作识别处理中,第一判断单元113在用于将捏合动作次数 N_{in} 或分开动作次数 N_{out} 与预定次数进行比较的处理中,参考改变后的预定次数。此外,在变形例2中,在触摸点检测间隔短于预定时间的情况下,信息处理设备100将在判断捏分操作时要参考的预定次数改变为较少次数。相反,在触摸点检测间隔等于或长于预定时间的情况下,信息处理设备100可以在判断捏分操作时要参考的预定次数改变为较大值。

[0137] 接着,作为第一典型实施例的变形例3,如以下所述,在触摸点移动速度较低的情况下,信息处理设备100将在判断分开或捏合操作的输入开始针对连续检测要满足的预定次数改变为较少次数。

[0138] 首先,以下详细说明可以有效地应用第一典型实施例的变形例3的示例。图9A示出如变形例2所示、两个手指401最初接触输入区域400时这两个手指401的位置。此外,图9C示

出相对于图9A所示的状态已移动的两个手指401的示例状态。然而,在图9A和9C所示的示例中,触摸点移动缓慢。因此,在按20毫秒的间隔(即,按操作例1中所述的间隔)检测触摸点的最新位置的情况下,在检测到ID相同的触摸点之前可移动的各触摸点的移动距离为50dot(即,相对短的距离)。此外,与操作例1、操作例2和操作例3相同,假定阈值“a”为30dot。

[0139] 在如图9A所示检测到触摸点A₀(100,100)和触摸点B₀(100,200)的时刻处,与图4A所示的操作例1相同,信息处理设备100将触摸点A₀和触摸点B₀之间的距离(=100dot)存储作为初始距离和基准距离。此外,在如图9B所示检测到触摸点A₁(150,100)的时刻处,信息处理设备100获取触摸点B₀和触摸点A₁之间的距离(=111.8dot)作为两点距离。然后,信息处理设备100获得两点距离(=111.8dot)和基准距离(=100dot)之间的差。所获得的差的绝对值是11.8dot,这小于阈值“a”。如上所述,在触摸点移动速度较低的情况下,在检测到下一触摸点之前,触摸点可移动距离较短并且两点距离的变化量趋于小于阈值“a”。因此,在尽管触摸点移动速度较小、但检测到的两点距离的变化超过阈值“a”的情况下,该情况可被视为用户积极地改变了两点距离。更具体地,用户输入了捏分操作的可能性较高。

[0140] 因而,在变形例3中,在触摸点移动速度较小的情况下,信息处理设备100将在判断捏分操作的输入时要参考的预定次数改变为较少次数,由此防止所输入的捏分操作的结果的输出被延迟。

[0141] 根据第一典型实施例的变形例3的信息处理设备100的硬件结构与根据第一典型实施例的图1A所示的硬件结构相同,因此不重复针对该硬件结构的说明。此外,根据第一典型实施例的变形例3的信息处理设备100的功能结构与第一典型实施例的变形例1所述的图1C中示出的功能结构相同。然而,根据第一典型实施例的变形例3的改变单元116被配置为进行如下处理,其中该处理用于在检测单元111检测到的触摸点的移动速度小于预定速度的情况下,将预定次数改变为较少次数。

[0142] 在第一典型实施例的变形例3中,信息处理设备100根据图10所示的流程图进行多点触摸操作识别处理。然而,在步骤S1001中,改变单元116根据图8C所示的流程图进行预定次数改变处理。

[0143] 首先,在步骤S821中,改变单元116获取触摸点移动速度。在这种情况下,改变单元116基于检测单元111所存储的触摸点移动距离和触摸点检测间隔来获得移动速度,其中该触摸点移动距离可以基于表示先前检测到的触摸点位置的信息和表示当前检测到的触摸点位置的信息来获得。根据图9C所示的示例,由于触摸点A₀和触摸点A₁之间的移动距离为50dot并且触摸点检测间隔为20毫秒,因此改变单元116所获得的移动速度为2.5dot/毫秒。同样,改变单元116可以基于触摸点B₀和触摸点B₁之间的移动距离和触摸点检测间隔(=20毫秒)来获得移动速度。

[0144] 在步骤S822中,改变单元116判断步骤S821中获取到的移动速度是否小于阈值“f”。阈值“f”是表示预先登记在信息处理设备100中的速度的大小的阈值,其中该阈值可以参考触摸面板显示装置108的大小、触摸点检测间隔和阈值“a”来设置。在判断为触摸点移动速度低于阈值“f”的情况下(步骤S822中为“是”),该操作进入步骤S802。另一方面,在判断为触摸点移动速度等于或高于阈值“f”的情况下,该操作进入步骤S803。

[0145] 在步骤S802中,与第一典型实施例的变形例1和变形例2相同,改变单元116将在判断捏分操作的输入时要参考的预定次数改变为较少次数。然后,改变单元116将改变后的预

定次数存储在RAM103中并将改变后的预定次数发送至第一判断单元113。另一方面,在步骤S803中,改变单元116保持第一判断单元113所存储的预定次数并且终止图8C所示的流程图的处理。

[0146] 如上所述,在第一典型实施例的变形例3中,在触摸点移动速度低于预定速度(即,阈值“f”)的情况下,信息处理设备100将在判断分开或捏合操作的输入开始时要参考的预定次数改变为较少次数。更具体地,在尽管用户所引起的触摸点移动缓慢、但检测到的两点距离的变化量等于或大于阈值“a”的情况下,用户输入了捏分操作的可能性较高。因此,信息处理设备100立即进行用于放大或缩小所显示图像的处理,从而迅速地输出通过用户的操作所获得的结果。

[0147] 此外,在本典型实施例中,信息处理设备100响应于各触摸点检测来获得从先前检测位置转变为当前检测位置时的触摸点移动速度。然而,每当多次触摸点检测完成时获得平均速度是有用的,这是因为可以防止检测触摸面板上的触摸点位置时的精度劣化。此外,在变形例3中,在触摸点移动速度低于预定速度的情况下,信息处理设备100将在判断捏分操作的输入时要参考的预定次数改变为较小值。相反,在触摸点移动速度等于或高于预定速度的情况下,可以将预定次数改变为较大值。

[0148] 根据上述第一典型实施例的变形例中采用的方法,信息处理设备100在步骤S802中仅通过一次就将预定次数改变为较少次数(即,固定值)。然而,例如可以在各处理中改变预定次数,由此在步骤S802中使该值递减并且在步骤S803中使该值递增。此外,可以提供考虑到两点距离的大小、触摸点检测间隔和触摸点移动速度的多个阈值,从而实现预定次数的逐级改变。

[0149] 如上所述,根据本典型实施例的信息处理设备100根据不同状况来将预定次数(即,识别捏分操作的输入时要使用的条件)改变为较少次数,从而迅速地对用户的操作进行应答。此外,如上述变形例所述,可以根据不同状况来改变判断两点间的距离是否已放大或缩小时要参考的阈值“a”,从而迅速地对用户的操作进行应答。

[0150] 在第一典型实施例中,每当检测单元111检测到触摸点时,信息处理设备100判断用户是否开始了捏分操作的输入。在没有开始捏分操作的情况下,信息处理设备100判断用户是否输入了其它多点触摸操作。然而,作为其它典型实施例,每当检测单元111检测到触摸点时,信息处理设备100可以独立地进行捏分操作判断处理和多点触摸操作判断处理。在这种情况下,例如,信息处理设备100在跳过步骤S214的进行处理的情况下,根据图2所示的流程图进行捏分判断处理。此外,信息处理设备100与该捏分判断处理串行或并行地进行根据图3所示的流程图的多点拖动判断处理。然而,期望仅在检测到多个触摸点的情况下才进行该处理。为此,可以提供与图2所示的步骤S201和S202相同的附加步骤,从而在信息处理设备100开始根据图3所示的流程图的处理之后立即执行这些附加步骤。在信息处理设备100独立地进行用于判断是否输入了多个多点触摸操作的多个处理的情况下,仅当构成多点触摸操作的两个触摸点之间的距离连续预定次数放大或缩小时,信息处理设备100才识别出输入了捏分操作。在逐一获取构成多点触摸操作的多个触摸点的位置信息的情况下,上述处理可以防止不期望地判断为输入了捏分操作并且防止所显示图像的显示倍率由于误操作而异常地改变。如上所述,根据用于独立地进行用以判断是否输入了多个多点触摸操作的多个处理的方法,信息处理设备100可以进行所需调整(例如,选择为了限制针对各应用程

序能够识别的多点触摸操作的数量而要执行的处理),并且还可以调整处理负荷。

[0151] 还可以通过读出并执行记录在存储器装置上的程序以进行上述实施例的功能的系统或设备的计算机(或者CPU或MPU等装置)和通过下面的方法来实现本发明的各方面,其中,系统或设备的计算机通过例如读出并执行记录在存储器装置上的程序以进行上述实施例的功能来进行上述方法的各步骤。由于该原因,例如经由网络或者通过用作存储器装置的各种类型的记录介质(例如,计算机可读介质)将该程序提供给计算机。

[0152] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有修改、等同结构和功能。

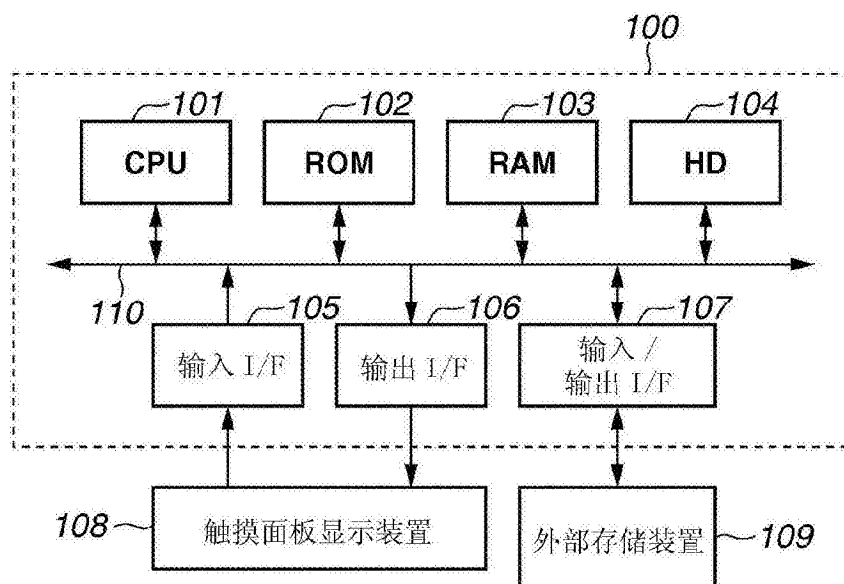


图1A

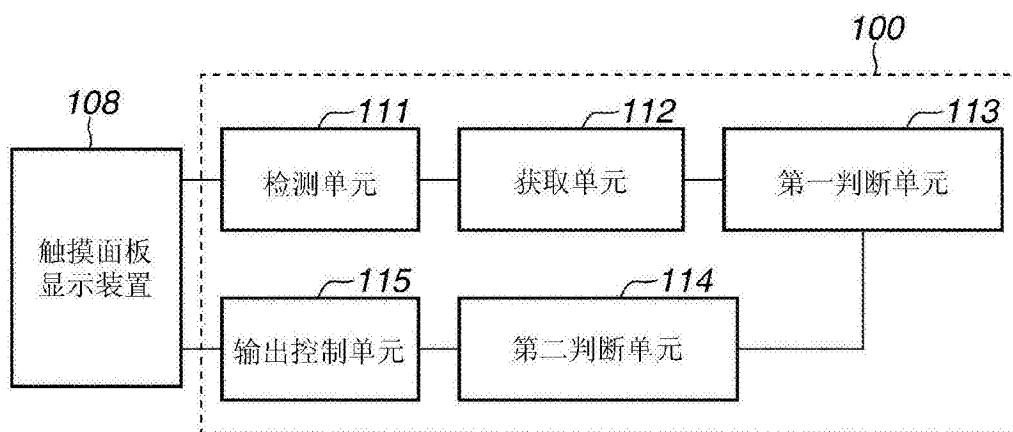


图1B

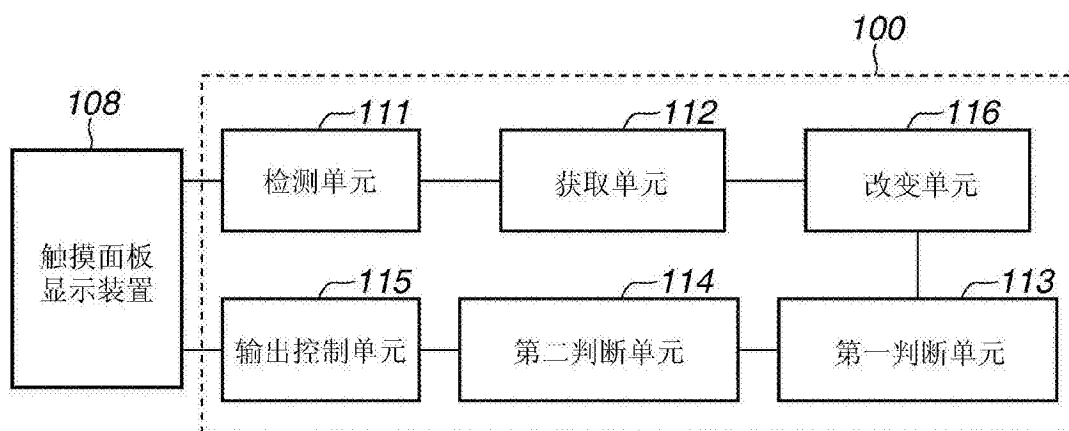


图1C

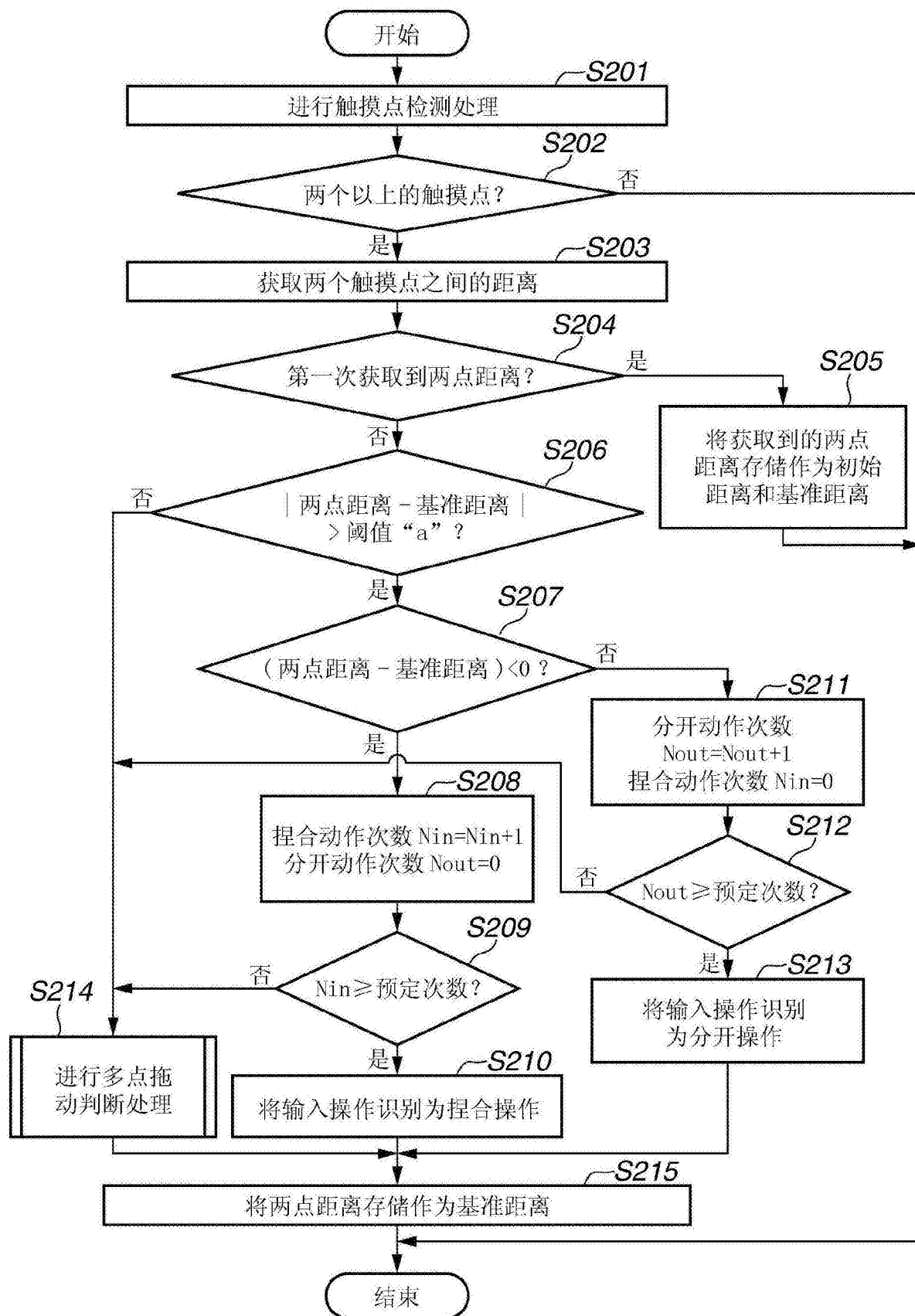


图2

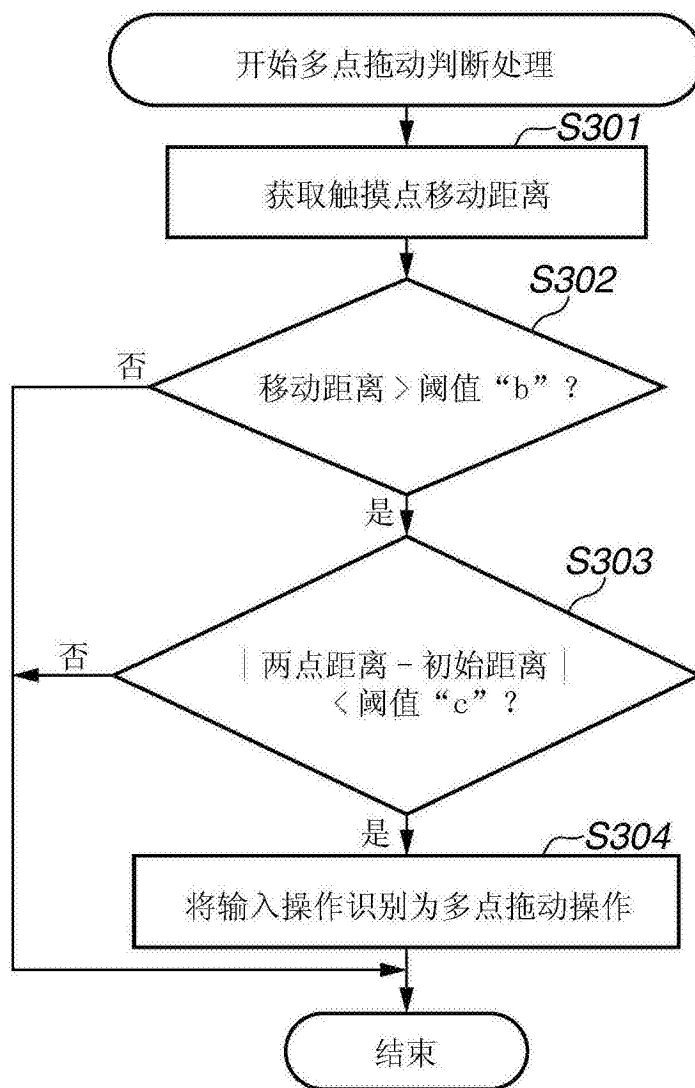


图3

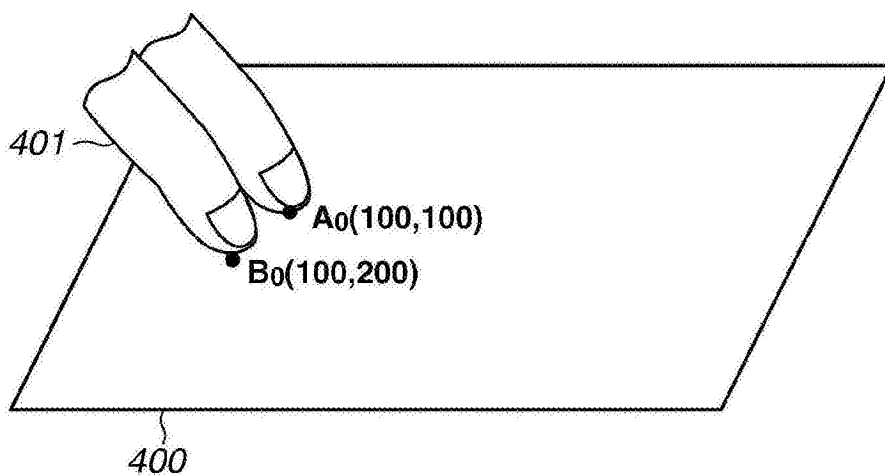


图4A

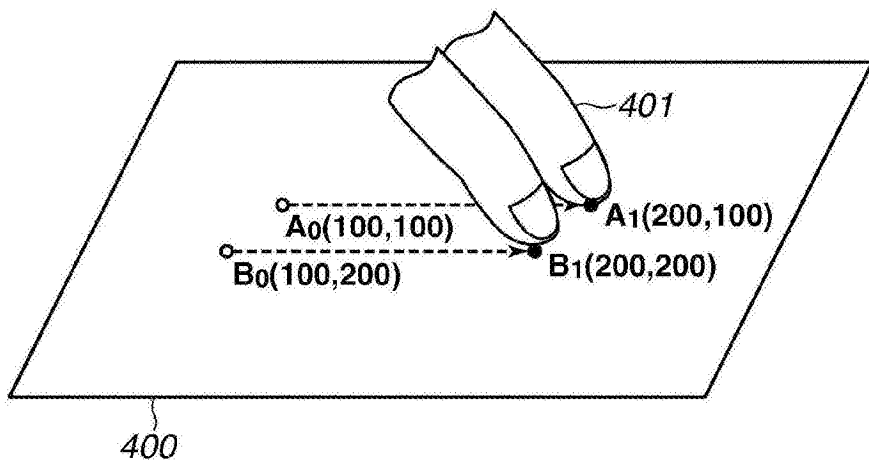


图4B

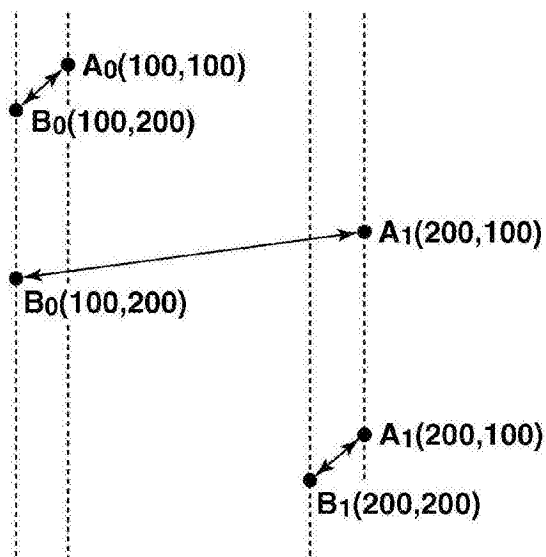


图4C

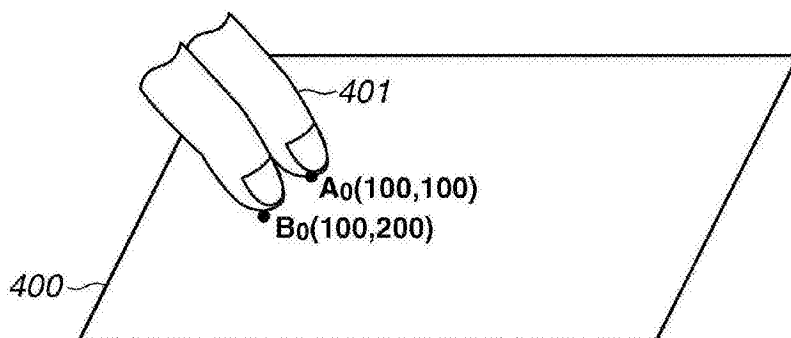


图5A

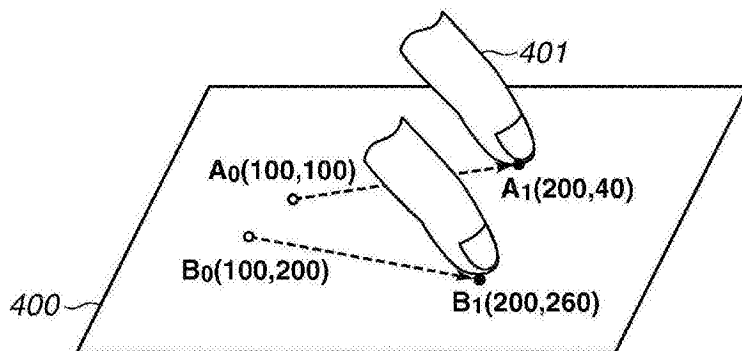


图5B

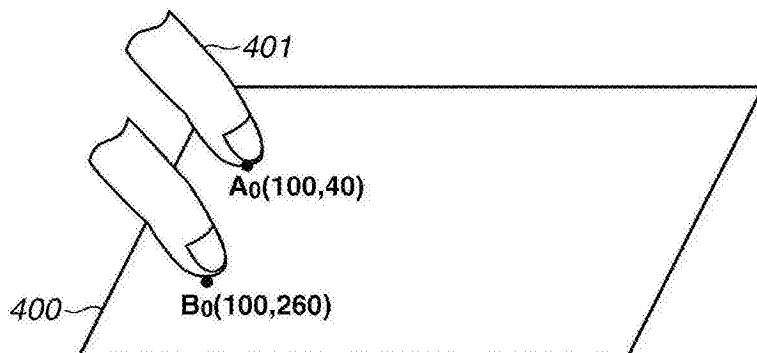


图5C

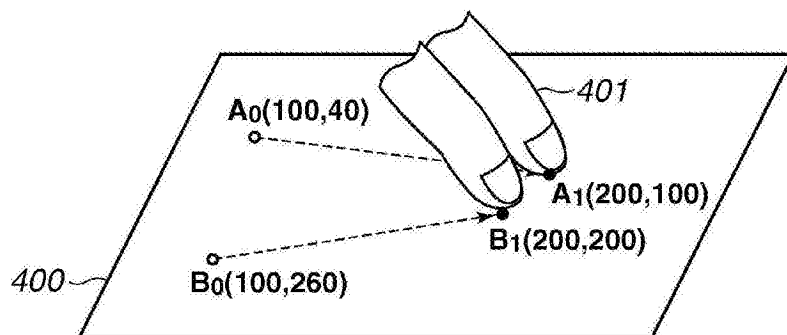


图5D

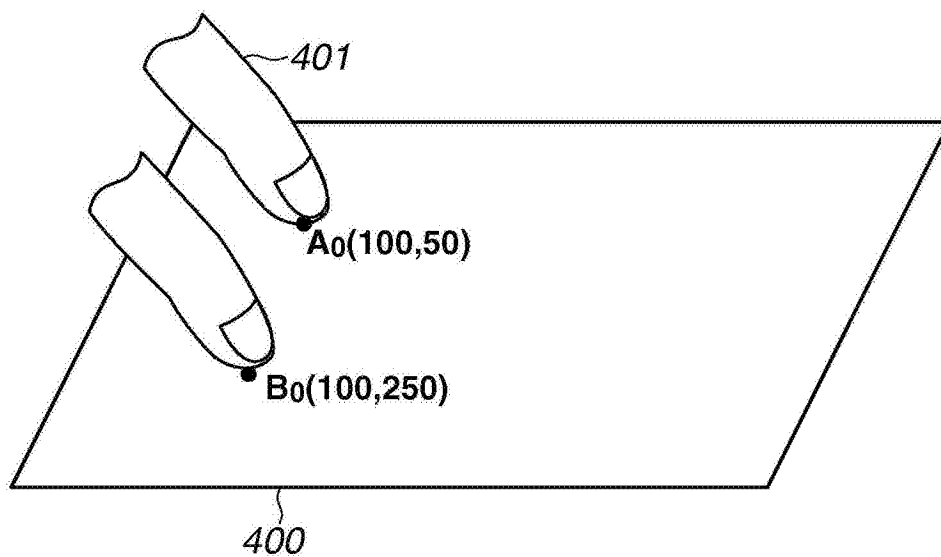


图6A

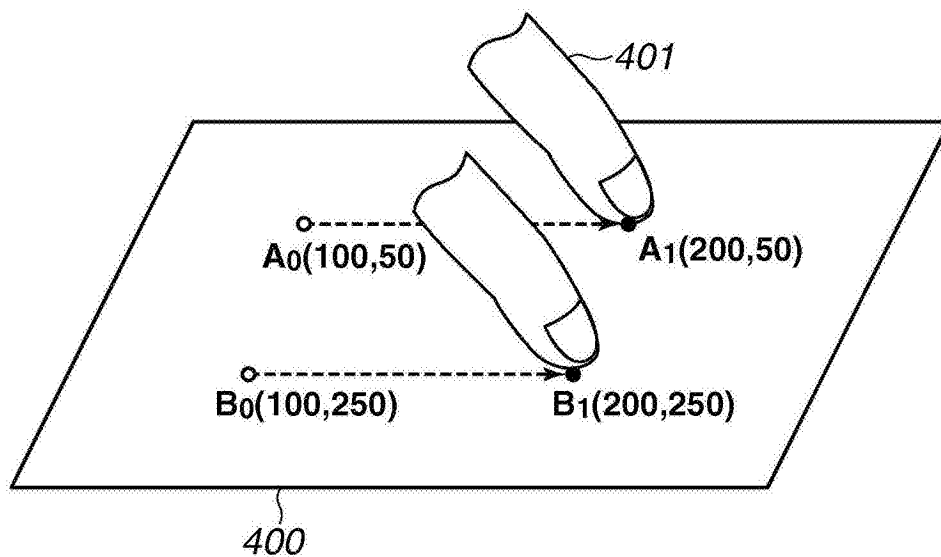


图6B

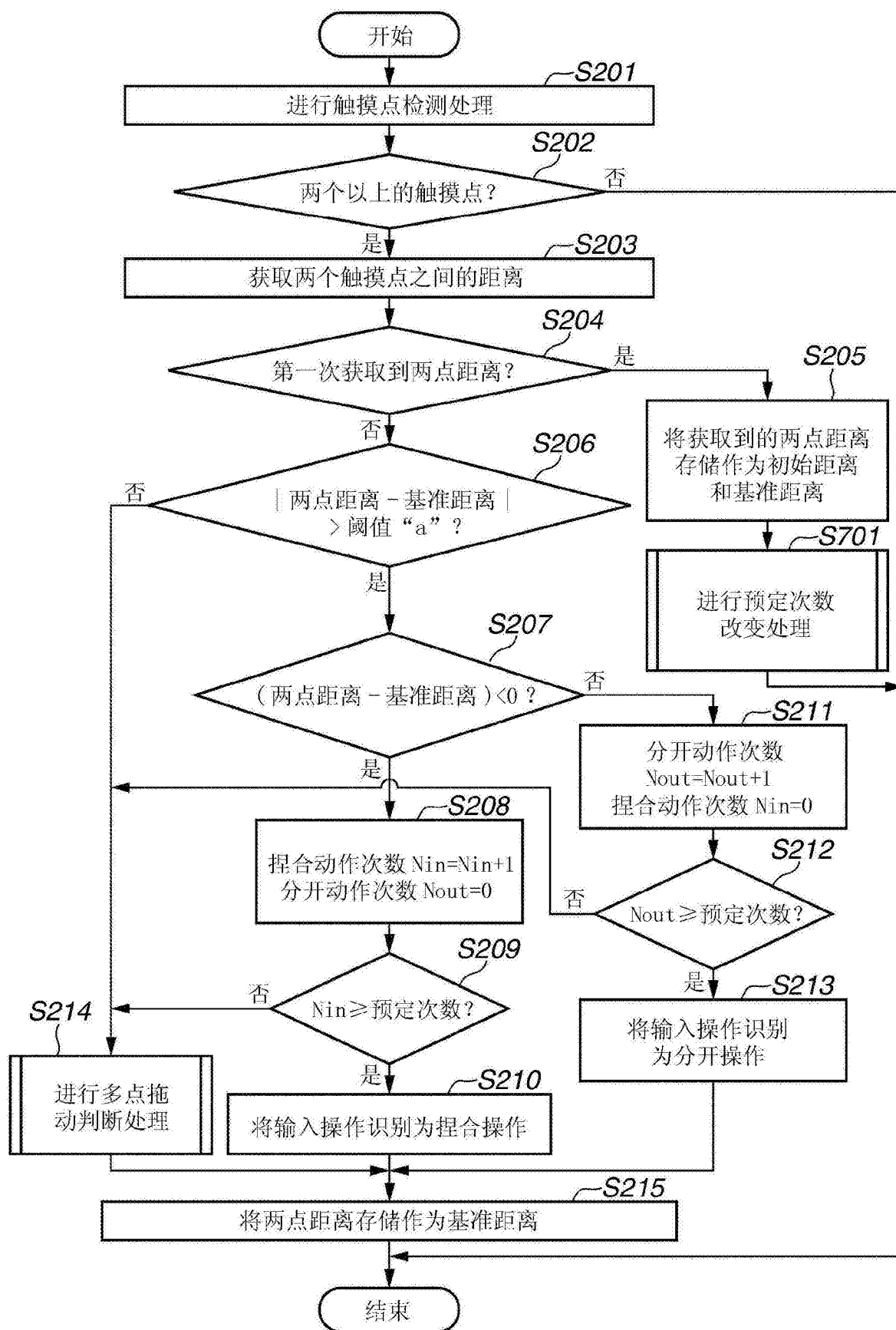


图7

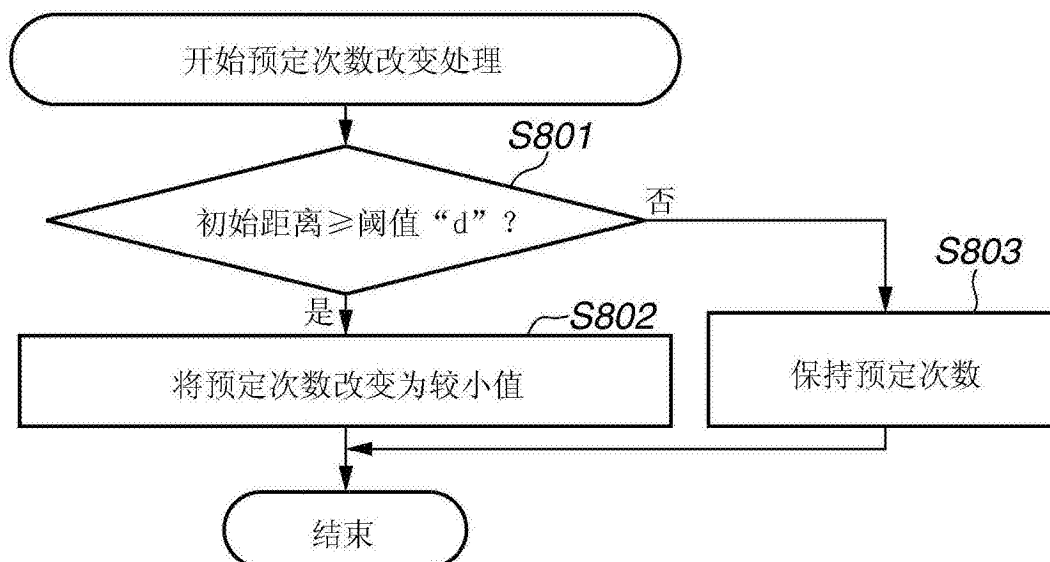


图8A

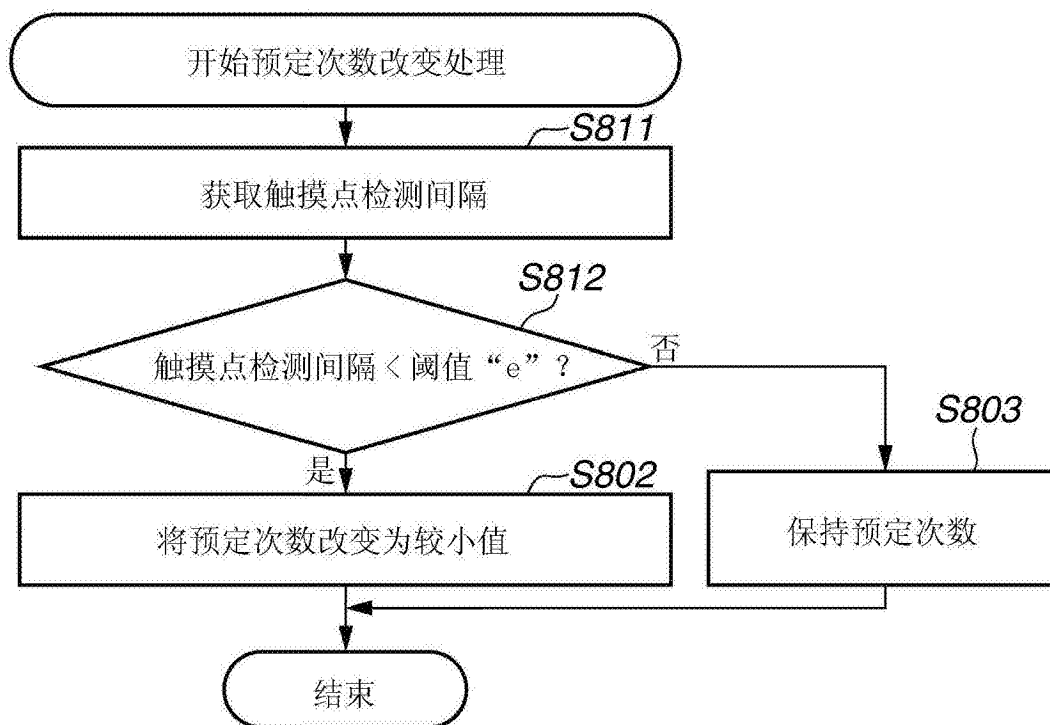


图8B

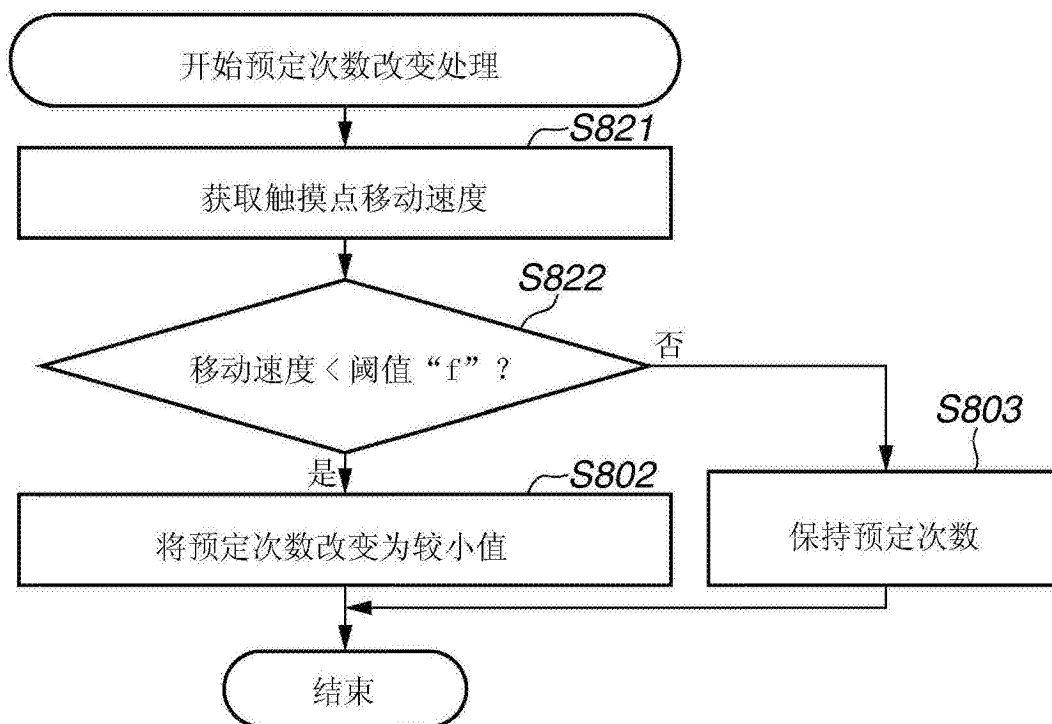


图8C

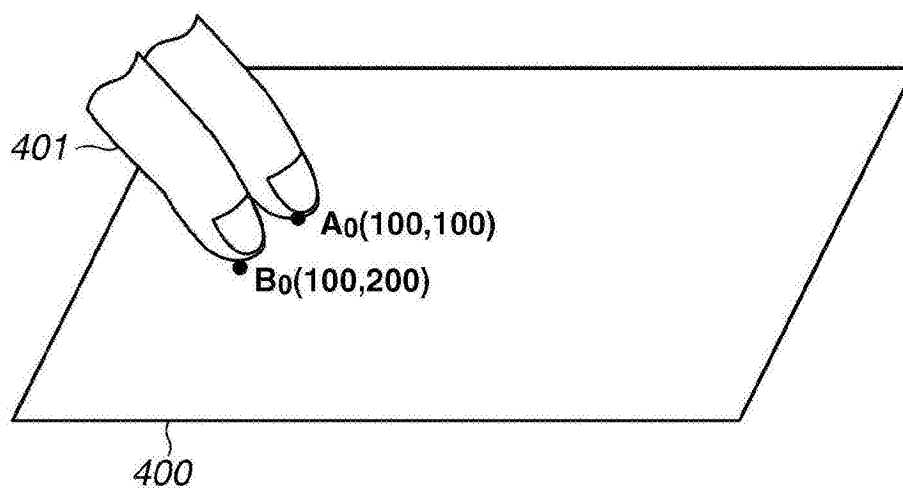


图9A

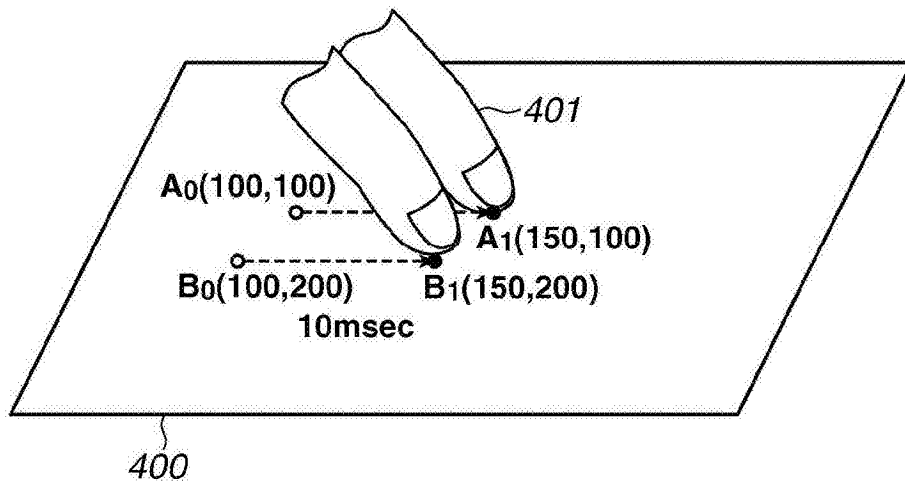


图9B

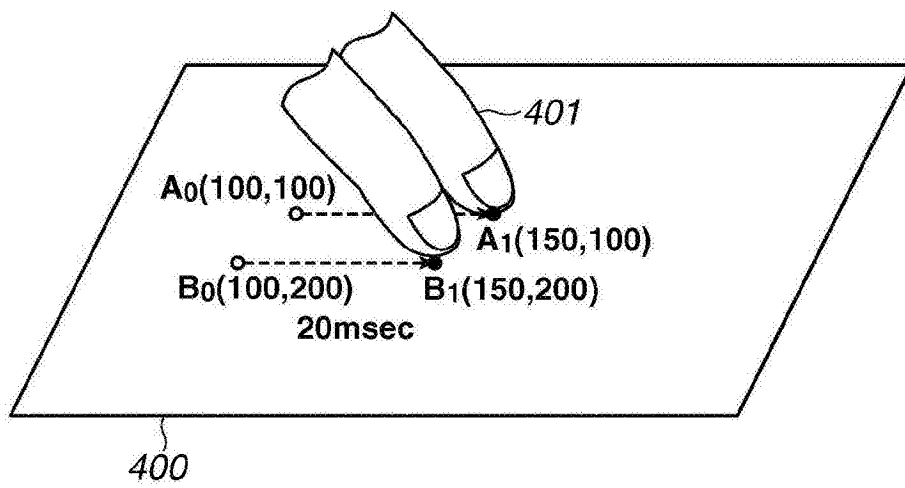


图9C

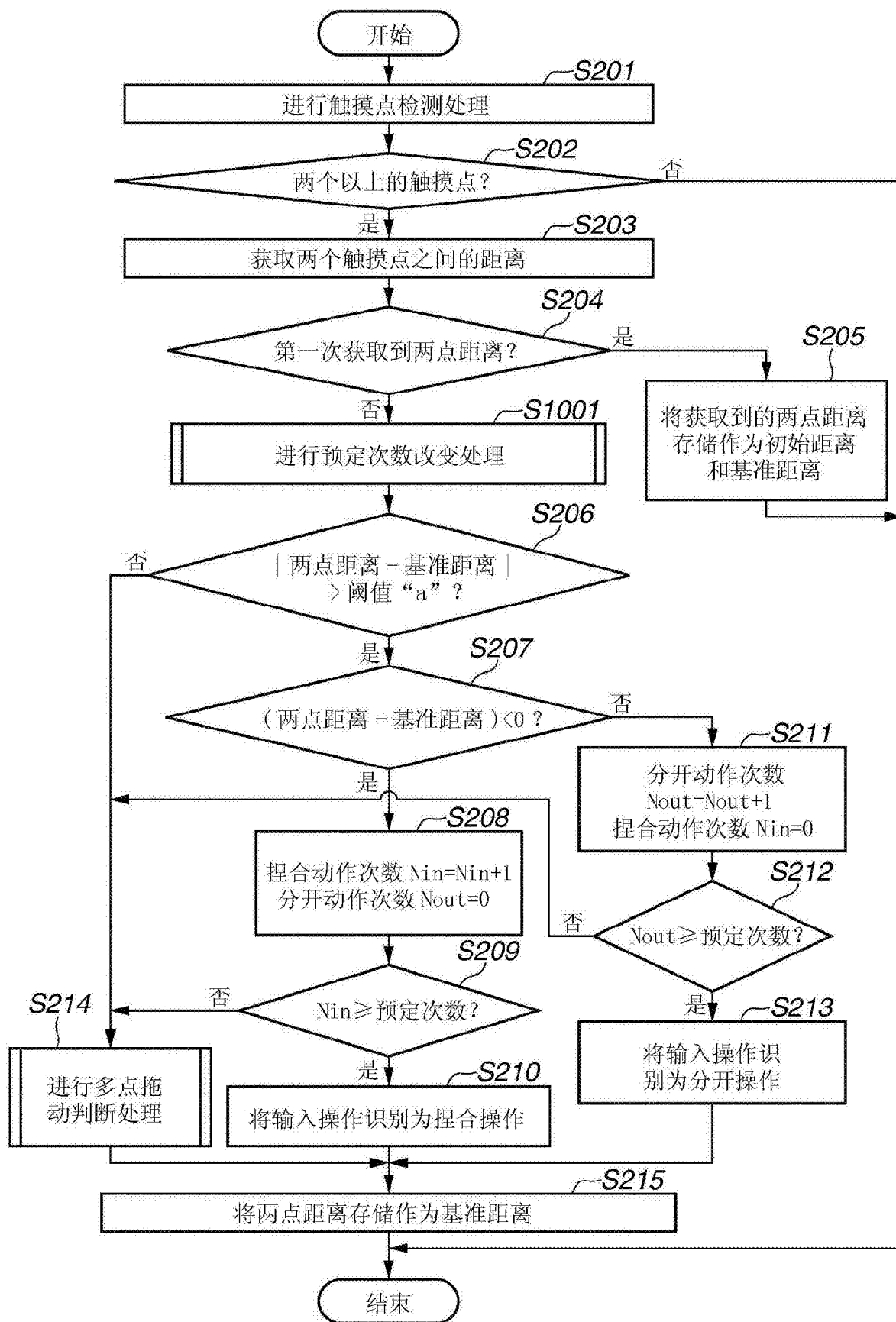


图10