



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105700734 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201510896478. 1

(22) 申请日 2015. 12. 08

(30) 优先权数据

2014-251221 2014. 12. 11 JP

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 柿沼章司

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 李洋 舒艳君

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

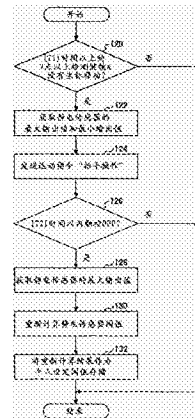
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

触控操作检测装置

(57) 摘要

本发明涉及触控操作检测装置,实现针对操作面的接触的灵敏度调整的精度提高。触控操作检测装置具备:触控板,其具有操作者的身体能够接触的操作面,组装有多个分别检测能够根据对该操作面的接触而变化的静电电容的静电传感器;触控点数判别单元,其基于来自静电传感器的信号,判别在触控板的操作面上形成了接触的触控点数是否是2个点以上;以及灵敏度调整执行单元,其在由触控点数判别单元判别为触控点数是2个点以上的情况下,执行针对触控板的操作面的接触的灵敏度调整。



1. 一种触控操作检测装置,其特征在于,具备:

触控板,其具有操作者的身体能够接触的操作面,并组装有多个分别检测能够根据对所述操作面的接触而变化的静电电容的静电传感器;

触控点数判别单元,其基于来自所述静电传感器的信号,判别在所述触控板的所述操作面上形成接触的触控点数是否是 2 个点以上;以及

灵敏度调整执行单元,其在由所述触控点数判别单元判别为所述触控点数是 2 个点以上的情况下,执行针对所述触控板的所述操作面的接触的灵敏度调整。

2. 根据权利要求 1 所述的触控操作检测装置,其特征在于,

在所述触控点数是 2 个点以上时,基于使用所述静电传感器检测的静电电容的最大值进行所述灵敏度调整。

3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的触控操作检测装置,其特征在于,

所述灵敏度调整变更用于判别在所述触控板的所述操作面接触是否形成的静电电容阈值。

4. 根据权利要求 3 所述的触控操作检测装置,其特征在于,

在由所述触控点数判别单元判别为所述触控点数是 2 个点以上的情况下,在使用所述静电传感器检测的静电电容的最小值超过零并且小于所述静电电容阈值时,所述灵敏度调整执行单元执行所述灵敏度调整。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的触控操作检测装置,其特征在于,

在由所述触控点数判别单元判别为所述触控点数是 2 个点以上的情况下使用所述静电传感器检测的静电电容的最大值与在所述触控板的所述操作面未形成接触的情况下使用所述静电传感器检测的静电电容的最大值之差小于预定值时,所述灵敏度调整执行单元不执行所述灵敏度调整。

6. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的触控操作检测装置,其特征在于,

在由所述触控点数判别单元判别为所述触控点数是 2 个点以上的状态持续了预定时间以上的情况下,所述灵敏度调整执行单元执行所述灵敏度调整。

7. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的触控操作检测装置,其特征在于,

在由所述触控点数判别单元判别为所述触控点数是 2 个点以上的状态以在所述操作面上的触控位置没有变化的方式持续了预定时间以上的情况下,所述灵敏度调整执行单元执行所述灵敏度调整。

触控操作检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及触控操作检测装置,尤其涉及适于使用静电电容式的静电传感器来检测针对触控板的操作面的触控操作的触控操作检测装置。

背景技术

[0002] 以往,公知有检测人的触控操作的触控操作检测装置(例如,参照专利文献1)。该触控操作检测装置具备具有人的身体能够接触的操作面的静电电容式的触控面板。在触控面板中组装有多个静电电容根据接触而变化的静电传感器。各静电传感器分别输出与静电电容对应的信号。触控操作检测装置的控制部基于来自静电传感器的信号检测静电电容值,并基于该检测到的静电电容值判别是否对于操作面进行了人的触控操作。

[0003] 另外,上述的触控操作检测装置在检测在触控面板的操作面形成了接触这一情况的触控检测时间为预定时间以上时,视为该接触并不打算进行作为操作的数据输入,而进行使校准电路动作,来将静电传感器的输出值置换为零点的补偿调整。因此,能够防止由于操作者无意识地用手指等与操作面接触或者污垢附着在操作面上等而误判定为对于触控面板的操作面进行了触控操作。

[0004] 专利文献1:日本特开2011-113188号公报

[0005] 然而,上述专利文献1记载的装置没有假定存在多个对于触控面板进行触控操作的人的情况。人的身体所具有的静电电容根据每一个人不同。因此,在能够对于触控面板进行触控操作的人存在多个的情况下,根据人的不同,即使对于操作面进行相同的触控操作,静电传感器的静电电容值相对于阈值有表示肯定触控操作的一侧的的时候也有表示否定一侧的的时候。因此,在基于使用静电传感器检测到的静电电容值适当地判别触控操作的有无的基础上,对于触控板进行触控操作的每一个人分别进行灵敏度调整是适当的。

[0006] 关于执行上述的灵敏度调整而言,需要每一个人分别触控操作面。若不管人触控操作面的状态如何在进行该接触的情况下一直进行该灵敏度调整的执行,则有可能产生以下所示的问题。即,在人用一根手指触控操作面的情况下,与用手掌、二根以上的手指触控操作面的情况相比,对操作面的接触状态变得不稳定,所以若基于此时的静电电容值执行灵敏度调整,则有可能不进行高精度的灵敏度调整,触控操作有无的判定精度降低。

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述的点而完成的,其目的在于,提供能够实现针对操作面的接触的灵敏度调整的精度提高的触控操作检测装置。

[0008] 本发明的一种方式是一种触控操作检测装置,具备:触控板,其具有操作者的身体能够接触的操作面,组装有多个分别检测能够根据对上述操作面的接触而变化的静电电容的静电传感器;触控点数判别单元,其基于来自上述静电传感器的信号,判别在上述触控板的上述操作面上形成接触的触控点数是否是2个点以上;以及灵敏度调整执行单元,其在由上述触控点数判别单元判别为上述触控点数是2个点以上的情况下,执行针对上述触控板

的上述操作面的接触的灵敏度调整。

[0009] 根据本发明,能够实现针对操作面的接触的灵敏度调整的精度提高。

附图说明

[0010] 图 1 是具备作为本发明的一实施例的触控操作检测装置的系统 12 的构成图。

[0011] 图 2 是本实施例的触控操作检测装置所具有的触控板的外观图。

[0012] 图 3 是表示人触控触控板的操作面时的静电传感器进行信号输出的静电电容值的大小的一个例子的分布图。

[0013] 图 4 是在本实施例的触控操作检测装置中执行的主程序的一个例子的流程图。

[0014] 图 5 是在本实施例的触控操作检测装置中为了进行灵敏度调整而执行的控制程序的一个例子的流程图。

具体实施方式

[0015] 以下,使用附图对本发明的触控操作检测装置的具体的实施方式进行说明。

[0016] 图 1 示出具备作为本发明的一实施例的触控操作检测装置 10 的系统 12 的构成图。图 2 示出本实施例的触控操作检测装置 10 所具有的触控板的外观图。另外,图 3 示出表示人触控触控板的操作面时的静电传感器进行信号输出的静电电容值的大小的一个例子的分布图。

[0017] 本实施例的触控操作检测装置 10 例如内置于安装于车辆的系统 12。系统 12 具备触控操作检测装置 10,并且具备多媒体主单元 14 以及显示器 16。触控操作检测装置 10 与多媒体主单元 14 相互连接。另外,多媒体主单元 14 与显示器 16 相互连接。

[0018] 触控操作检测装置 10 配置于车辆乘员(特别是,驾驶员)可用身体(具体而言,手、掌、手指)直接接触来操作的车内位置。触控操作检测装置 10 具备人(操作者)的身体能够接触的操作面 18a 的触控板 18。触控操作检测装置 10 是通过检测用手指触控触控板 18 的操作面 18a 而描摹的轨迹作为坐标移动等,来检测触控板 18 的操作面 18a 上的触控操作的装置。

[0019] 触控操作检测装置 10 在检测到触控板 18 的操作面 18a 上的坐标移动或者触控操作的情况下,将表示该坐标移动的信息等向多媒体主单元 14 发送。另外,触控操作检测装置 10 在根据触控板 18 的操作面 18a 上的触控操作,判别为操作了在显示器 16 的画面显示出的功能按钮(软开关)的情况下,将表示该操作的指令信息向多媒体主单元 14 发送。

[0020] 多媒体主单元 14 是控制导航、音响(DVD、CD、HDD、USB 存储器等的存储介质的信息再生等)、收音机等在车辆内使用的娱乐功能的装置。多媒体主单元 14 能够接收来自触控操作检测装置 10 的坐标移动信息,并基于该坐标移动信息使显示于显示器 16 的画面上的光标移动。

[0021] 另外,多媒体主单元 14 能够检测操作了硬开关这一情况,并且,能够接收来自触控操作检测装置 10 的指令信息,并基于该信息检测操作了硬开关这一情况。多媒体主单元 14 基于硬开关的检测结果以及软开关的检测结果,控制显示于显示器 16 的画面、娱乐功能。

[0022] 显示器 16 配置于车辆乘员可视觉确认的车内位置。显示器 16 基于来自多媒体主

单元 14 的描绘信息进行对画面的描绘。显示器 16 能够在画面上显示光标、软开关等。

[0023] 接下来,对触控操作检测装置 10 的具体的构成进行说明。

[0024] 在本实施方式中,触控操作检测装置 10 具备静电传感器检测部 20。静电传感器检测部 20 具有静电传感器 22。静电传感器 22 组装于平面扩展的触控板 18。静电传感器 22 对于触控板 18 的操作面 18a 配置多个,在操作面 18a 上的每个预先规定的单元(坐标)各配置一个。若人的手掌、手指等的身体部分触控触控板 18 的操作面 18a,则静电传感器 22 与该身体部分之间的静电电容变化。各静电传感器 22 分别输出与在操作面 18a 中产生的静电电容值对应的信号。

[0025] 静电传感器检测部 20 还具有检测用 IC(Integrated Circuit:集成电路)24。检测用 IC24 与上述的各静电传感器 22 连接。各静电传感器 22 的输出信号供给至检测用 IC24。检测用 IC24 基于从各静电传感器 22 供给的信号,输出与操作面 18a 的每个单元的静电电容值的大小对应的信号。

[0026] 触控操作检测装置 10 还具备传感器值运算判断部 26。传感器值运算判断部 26 与上述的静电传感器检测部 20 连接。静电传感器检测部 20 的输出信号被供给至传感器值运算判断部 26。传感器值运算判断部 26 基于从静电传感器检测部 20 供给的信号检测操作面 18a 的每个单元的静电电容值。而且,通过将检测到的静电电容值与判定阈值比较,来判别是否在触控板 18 的操作面 18a 形成了人的接触(触控 ON/OFF 判定)。

[0027] 若在触控 ON/OFF 判定中判定为在操作面 18a 形成了接触(触控 ON 判定),则传感器值运算判断部 26 判别该操作面 18a 的坐标上的触控 ON 的位置(触控位置)是否随着时间流逝在该坐标上移动。其结果,在被肯定判定的情况下输出表示触控位置的坐标移动的信息(例如,移动方向、移动量、移动速度等)。传感器值运算判断部 26 还如以后详述那样,在预定的时机(例如每次车辆的通电),优化用于上述的触控 ON/OFF 判定的判定阈值。

[0028] 触控操作检测装置 10 还具备与传感器值运算判断部 26 连接的存储区域部 28。存储区域部 28 是存储表示用于上述的触控 ON/OFF 判定的判定阈值的信息的 RAM 等的易失性存储器。上述的传感器值运算判断部 26 将表示优化后的判定阈值的信息向存储区域部 28 发送。存储区域部 28 存储表示来自传感器值运算判断部 26 的判定阈值的信息。上述的传感器值运算判断部 26 根据需要从存储区域部 28 读取判定阈值,并将该判定阈值使用于上述的触控 ON/OFF 判定。

[0029] 触控操作检测装置 10 还具备通信 I/F(接口)部 30。通信 I/F 部 30 与上述的传感器值运算判断部 26 连接,并且,与上述的多媒体主单元 14 连接。通信 I/F 部 30 将从传感器值运算判断部 26 供给的表示触控位置的坐标移动的信息向多媒体主单元 14 发送。

[0030] 接下来,参照图 4 对本实施例的触控操作检测装置 10 通常进行的动作进行说明。图 4 示出在本实施例的触控操作检测装置 10 中执行的主程序的一个例子的流程图。

[0031] 在本实施例中,触控操作检测装置 10 的传感器值运算判断部 26 在系统 12 的起动后,实施基于来自静电传感器检测部 20 的信息判别是否在触控板 18 的操作面 18a 形成了人的身体的接触的触控 ON/OFF 判定(步骤 100)。具体而言,作为触控 ON/OFF 判定,对操作面 18a 的每个单元,观测静电电容值,将来自静电传感器检测部 20 的静电电容值与来自存储区域部 28 的判定阈值比较,来判别该静电电容值是否超过判定阈值。

[0032] 然后,传感器值运算判断部 26 在通过静电电容值是判定阈值以下进行了在操

作面 18a 未形成人的接触这样的判定（触控 OFF 判定）的情况下，将现在状态是“触控 OFF”状态这一情况存储到存储器（步骤 102）。此外，该存储的“触控 OFF”状态使用于与下次执行控制程序时的状态的比较。

[0033] 另一方面，传感器值运算判断部 26 在通过静电电容值超过判定阈值来进行了在操作面 18a 形成了人的接触这样的触控 ON 判定的情况下，接着判别该触控 ON 是否是用一根手指操作的，即，在该操作面 18a 上进行接触的触控点数（静电电容值超过判定阈值的触控点数）是否是 1 点（步骤 104）。此外，该判别在表示操作面 18a 上的静电电容值的大小的分布中表示静电电容值的峰值的仅存在唯一的一个的情况下被肯定判定即可。另外，在人用手掌触控触控板 18 的情况下，在上述的分布中表示静电电容值的峰值的存在多个，在操作面 18a 上形成接触的触控点数为 2 点以上。

[0034] 上述步骤 104 的处理的结果，传感器值运算判断部 26 在判别为触控点数是 1 点的情况下，将现在状态是“触控 ON”状态并且是“一根手指操作”状态这一情况存储到存储器（步骤 106）。此外，该存储的状态使用于与下次执行控制程序时的状态的比较。然后，接下来，传感器值运算判断部 26 检测该一根手指操作的触控位置的坐标上的移动轨迹（步骤 108），对于通信 I/F 部 30 指示将表示该检测到的移动轨迹的传感器坐标信息向多媒体主单元 14 发送（步骤 110）。

[0035] 另一方面，上述步骤 104 的处理的结果，传感器值运算判断部 26 在判别为触控点数不是 1 点的情况下，能够判断为如图 3 所示那样进行了该触控点数是 2 点以上的多点检测，所以将现在状态是“触控 ON”状态并且是“二根以上手指操作”状态这一情况存储到存储器（步骤 112）。此外，该存储的状态使用于与下次执行控制程序时的状态的比较。然后，接下来，传感器值运算判断部 26 执行基于由该二根以上手指操作进行的预定的触控操作的预定的控制处理（滚动功能、图像放大缩小功能等），对于通信 I/F 部 30 指示将该处理结果向多媒体主单元 14 发送（步骤 114）。

[0036] 根据这样的处理，在进行是否在触控板 18 的操作面 18a 形成了人的接触的触控 ON/OFF 判定，并且进行了触控 ON 判定的情况下，能够进一步进行该触控 ON 是基于一根手指操作还是基于二根以上手指操作的判定。然后，在进行了触控 ON 判定并且进行了包括在操作面 18a 上的位置移动的预定的触控操作的情况下，能够将基于该触控 ON 的手指操作的信息（具体而言，表示触控板 18 的操作面 18a 上的手指的移动的信息、或者基于该操作面 18a 上的手指操作的指令信息）向多媒体主单元 14 发送。

[0037] 接下来，参照图 5 对本实施例的触控操作检测装置 10 进行的触控板 18 的灵敏度调整进行说明。图 5 示出了为了进行本实施例的触控操作检测装置 10 的针对触控板 18 的操作面 18a 的接触的灵敏度调整而执行的控制程序的一个例子的流程图。

[0038] 在本实施例中，触控操作检测装置 10 的传感器值运算判断部 26 在系统 12 的起动后，在预定时机，判别进行了在操作面 18a 形成了人的身体的接触这样的触控 ON 判定并且进行了该“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的“二根以上手指操作”的状态持续预定时间 T1 以上的情况、以及在该预定时间 T1 中“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上没有变化的情况是否一起成立（步骤 120）。此外，预定时间 T1 是为了进行触控板 18 的灵敏度调整而设定的上述的状态应该持续的最短时间，例如被设定为 2 秒等。

[0039] 其结果，传感器值运算判断部 26 在上述步骤 120 中完成了否定判定的情况下，即，

在判别为未进行“触控 ON”判定、“触控 ON”的触控点数是 1 点、“触控 ON”的触控点数是 2 点以上但其状态未持续预定时间 T1、或者在该预定时间 T1 中“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上变化的情况下,以后不进行任何处理结束这次的程序。

[0040] 另一方面,传感器值运算判断部 26 在上述步骤 120 中完成了肯定判定的情况下,即,在判别为进行了“触控 ON”判定并且该“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的状态以该“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上没有变化的方式持续了预定时间 T1 以上的情况下,接下来,基于在该时刻中的来自静电传感器检测部 20 的每个单元的静电电容值,提取操作面 18a 上的静电电容的最大值以及最小值并存储到存储器(步骤 122)。

[0041] 另外,传感器值运算判断部 26 在上述步骤 120 中完成了肯定判定的情况下,判定为对于触控板 18 进行了人的“抬手操作”,对于通信 I/F 部 30 指示将该“抬手操作”的运动指令信息向多媒体主单元 14 发送(步骤 124)。若进行了这样的处理,则多媒体主单元 14 对于显示器 16 实施被分配成该“抬手操作”的指令。

[0042] 此外,该被分配成“抬手操作”的指令例如是进行启动画面的即时结束并指示向可操作状态的移行、指示扬声器音量的 ON 与 OFF 的切换、指示主画面的调出、指示所有输入取消、或者指示导航功能的路径引导中止等。

[0043] 接下来,传感器值运算判断部 26 判别在从进行了在操作面 18a 形成了人的身体的接触这样的触控 ON 判定后预定时间 T2 以内,是否进行了在操作面 18a 未形成人的身体的接触这样的触控 OFF 判定(步骤 126)。此外,预定时间 T2 是为了中止触控板 18 的灵敏度调整而设定的上述的状态持续的最短时间,比上述的预定时间 T1 长,例如被设定为 5 秒等。

[0044] 其结果,传感器值运算判断部 26 在上述步骤 126 中完成了否定判定的情况下,即,在判别为在预定时间 T2 以内未进行触控 OFF 判定的情况下,能够判断为在触控板 18 的操作面 18a 上载有硬币等的异物或者附着有污垢,所以以后不进行任何处理结束这次的程序。

[0045] 另一方面,传感器值运算判断部 26 在上述步骤 126 中完成了肯定判定的情况下,即,在判别为在预定时间 T2 以内进行了触控 OFF 判定的情况下,接下来,基于在该触控 OFF 判定时刻中的来自静电传感器检测部 20 的每个单元的静电电容值,提取操作面 18a 上的静电电容的最大值并存储到存储器(步骤 128)。

[0046] 然后,传感器值运算判断部 26 基于在上述步骤 122 中存储器存储的触控 ON 时的静电电容的最大值以及最小值、及在上述步骤 128 中存储器存储的触控 OFF 时的静电电容的最大值,将用于触控 ON/OFF 判定的判定阈值重新计算为最优的值(步骤 130)。此外,该判定阈值的初始值可以是预先规定的固定值,另外,也可以是上次更新后的值。

[0047] 上述步骤 130 中的判定阈值的重新计算例如使用触控 ON 时的静电电容的最大值、使用触控 ON 时的静电电容的最大值与触控 OFF 时的静电电容的最大值之差、或者、使用触控 ON 时的静电电容的最小值与触控 OFF 时的静电电容的最大值之差等来进行。该判定阈值例如触控 ON 时的静电电容的最大值越大,在比该最大值小的区域中越被设定为较大的值。另外,该判定阈值例如被设定为相对于触控 ON 时的静电电容的最大值的预定比例(例如,70%)。另外,触控 OFF 时的静电电容的最大值越大,该判定阈值在比最大值大的区域中越被设定为较大的值。

[0048] 传感器值运算判断部 26 将表示如上述那样通过重新计算而最优化了的判定阈值

的信息向存储区域部 28 发送,并使表示判定阈值的信息存储到存储区域部 28(步骤 132)。若进行了这样的判定阈值的存储,则以后,在触控 ON/OFF 判定中使用了该存储区域部 28 的判定阈值,该判定阈值直至进行了下次的更新为止继续使用。

[0049] 这样,在本实施例的触控操作检测装置 10 中,在进行了“触控 ON”判定并且该“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的情况下,更详细而言,在进行了该“触控 ON”判定并且该“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的状态以“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上没有变化的方式持续了预定时间 T1 以上的情况下,能够重新计算用于触控 ON/OFF 判定的判定阈值,并使该计算结果存储到存储区域部 28。另外,能够将该判定阈值向基于至少包括触控 ON 时的静电电容的最大值的值(除了该最大值,也可以包括触控 ON 时的静电电容的最小值、触控 OFF 时的静电电容的最大值。)的最优的值变更。

[0050] 在“触控 ON”的触控点数是 1 点的情况下,能够假定人用一根手指触控操作面 18a 的情况,所以对该操作面 18a 的接触状态比较不稳定。与此相对,在“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的情况下,能够假定人用二根手指以上或者整个手掌触控操作面 18a 的情况,所以对该操作面 18a 的接触状态比较稳定。

[0051] 因为对操作面 18a 的接触状态越稳定,各单元的静电传感器 22 输出的静电电容值越稳定,所以能够高精度地进行基于使用静电传感器 22 检测出的静电电容值的判定阈值的重新计算。如果进行高精度的判定阈值的重新计算,则调整了进行触控 ON/OFF 判定的灵敏度。因此,根据本实施例的触控操作检测装置 10,与在“触控 ON”的触控点数是 1 点的情况下进行了判定阈值的重新计算的构成相比,能够实现针对操作面 18a 的人的接触的灵敏度调整的精度提高。因此,能够高精度地进行对触控板 18 的触控 ON/OFF 判定。

[0052] 另外,在本实施例中,在“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的状态没有持续预定时间 T1 以上时,不进行灵敏度调整即用于触控 ON/OFF 判定的判定阈值的变更,另一方面,在该状态持续了预定时间 T1 以上时进行了该灵敏度调整即判定阈值的变更。如果即使“触控 ON”的触控点数是 2 点以上该状态也只持续短时间,则对操作面 18a 的接触状态比较不稳定,静电电容值比较不稳定。与此相对,如果触控点数是 2 点以上的状态持续长时间,则上述的接触状态比较稳定,静电电容值比较稳定。

[0053] 并且,在本实施例中,即使触控点数是 2 点以上的状态持续预定时间 T1 以上,在该预定时间 T1 中“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上变化时,也不进行灵敏度调整即判定阈值的变更,另一方面,在触控点数是 2 点以上的状态持续预定时间 T1 以上的期间中,“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上没有变化时,进行了该灵敏度调整即判定阈值的变更。如果触控位置在操作面 18a 上变化,则对操作面 18a 的接触状态比较不稳定,静电电容值比较不稳定。与此相对,如果触控位置在操作面 18a 上没有变化,则上述的接触状态比较稳定,静电电容值比较稳定。

[0054] 因此,根据本实施例的触控操作检测装置 10,能够更高精度地进行基于使用静电传感器 22 检测出的静电电容值的判定阈值的重新计算,所以能够实现针对操作面 18a 的人的接触的灵敏度调整的进一步的精度提高。因此,能够高精度地进行对触控板 18 的触控 ON/OFF 判定。

[0055] 另外,在本实施例中,灵敏度调整即判定阈值的最优化使用在触控板 18 的操作面 18a 形成了人的接触的触控 ON 时的静电电容值来进行。该灵敏度调整即判定阈值的变更每

次至少包括触控板 18 的操作者更替的情况的例如车辆的通电时进行。根据这样的时机,对每个操作者设定了最优的判定阈值。因此,根据本实施例的触控操作检测装置 10,能够与每个触控板 18 的操作者对应地进行上述的灵敏度调整,能够对每个操作者高精度地进行触控 ON/OFF 判定。

[0056] 此外,在上述的实施例中,传感器值运算判断部 26 通过执行图 5 所示的程序中步骤 120 的处理从而相当于权利要求书所记载的“触控点数判别单元”,通过传感器值运算判断部 26 执行步骤 130、132 的处理从而相当于权利要求书所记载的“灵敏度调整执行单元”。

[0057] 然而,在上述的实施例中,为在系统 12 的起动机后的预定时机进行灵敏度调整亦即判定阈值的变更,但也可以仅在系统 12 的初次起动机时进行一次。另外,在该变形例中,为了可靠地进行判定阈值的变更,也可以在系统 12 的初次起动机时的显示器 16 的画面接通时,使该显示器 16 显示“如果准备就绪,请将手掌与触控板接触。”等的句子,催促车辆乘员进行对触控板 18 的接触。

[0058] 另外,在上述的实施例中,为将被作为灵敏度调整结果最优化了的判定阈值存储到易失性存储器的存储区域部 28。在该情况下,每次车辆的电源关闭时,存储区域部 28 的存储均被重置,所以判定阈值消失。但是,本发明并不局限于此,也可以代替易失性存储器的存储区域部 28,使 EEPROM 等的非易失性存储器存储判定阈值。根据这样的变形例,在车辆的电源关闭时,触控操作检测装置 10 也能够继续判定阈值的存储,所以不需要每次车辆的通电时的判定阈值的最优化。

[0059] 另外,也可以不管存储有判定阈值的存储区域部是易失性存储器还是非易失性存储器,均通过将基于使用静电传感器 22 检测到的静电电容值的新的判定阈值与存储于存储区域部的上次的判定阈值比较,仅在产生较大的偏差的情况(例如,产生 $\pm 10\%$ 以上的变化的情况)下,改写并更新存储于该存储区域部的判定阈值。

[0060] 另外,在上述的实施例中,通过将静电传感器 22 的静电电容与判定阈值比较来进行对触控板 18 的触控 ON/OFF 判定。在进行了“触控 ON”判定并且该“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的情况下,更详细而言,在进行了该“触控 ON”判定并且该“触控 ON”的触控点数是 2 点以上的状态以该“触控 ON”的触控位置在操作面 18a 上没有变化的方式持续了预定时间 T1 的时机,重新计算用于触控 ON/OFF 判定的判定阈值并更新。然后,将该判定阈值的重新计算基于至少包括触控 ON 时的静电电容的最大值的值(除了该最大值,也可以包括触控 ON 时的静电电容的最小值、触控 OFF 时的静电电容的最大值。)进行。

[0061] 但是,本发明并不局限于此,因为通过静电电容超过判定阈值,而进行表示在触控板 18 形成了人的接触的触控 ON 判定,所以也可以为该触控 ON 时的静电电容的最大值超过该判定阈值,并且该触控 ON 时的静电电容的最小值超过零并且是该判定阈值以下的情况作为必要条件。

[0062] 根据这样的变形例的构成,能够防止由于人未触控触控板 18 而硬币等的异物被放置在触控板 18 上的情况、噪声重叠的情况等,触控 ON 时的静电电容的最小值成为低于零的负值的状况下,错误进行了表示在触控板 18 形成了人的接触的触控 ON 判定。另外,根据这样的变形例的构成,能够防止由于噪声重叠等而在触控板 18 的整个区域静电电容变大,从而在静电电容的最小值超过判定阈值的状况下,错误进行了表示在触控板 18 形成了人的接触的触控 ON 判定。

[0063] 另外,因为进行上述的触控 ON 判定或者进行判定阈值的更新,所以也可以为比较触控 ON 时的静电电容的最大值与触控 OFF 时的静电电容的最大值,其差是预定值以上的情况作为必要条件。在该差小时,能够判断为由于噪声重叠等在触控板 18 的整个区域静电电容是上述的判定阈值以下但比较大,因此,在人对于触控板 18 进行了一根手指操作时,由于噪声重叠等错误判定为触控点数是 2 点以上的可能性高。

[0064] 与此相对,根据上述的变形例的构成,因为在触控 ON 时的静电电容的最大值与触控 OFF 时的静电电容的最大值的差小于预定值时不进行触控 ON 判定、判定阈值的更新(灵敏度调整),所以能够防止尽管人对于触控板 18 进行一根手指操作,而容易错误判定成触控点数是 2 点以上的情况。

[0065] 并且,在上述的实施例 1 中,在进行了触控 ON 判定并且该触控点数是 2 点以上的情况下,重新计算判定阈值来进行灵敏度调整。但是,本发明并不局限于此,也可以在进行了触控 ON 判定并且该触控点数是 3 点以上的情况下,重新计算判定阈值来进行灵敏度调整。根据这样的变形例,因为对操作面 18a 的接触状态更加稳定,所以能够更加实现灵敏度调整的精度提高。

[0066] 符号说明

[0067] 10... 触控操作检测装置;18... 触控板;18a... 操作面;20... 静电传感器检测部;22... 静电传感器;24... 检测用 IC;26... 传感器值运算判断部;28... 存储区域部。

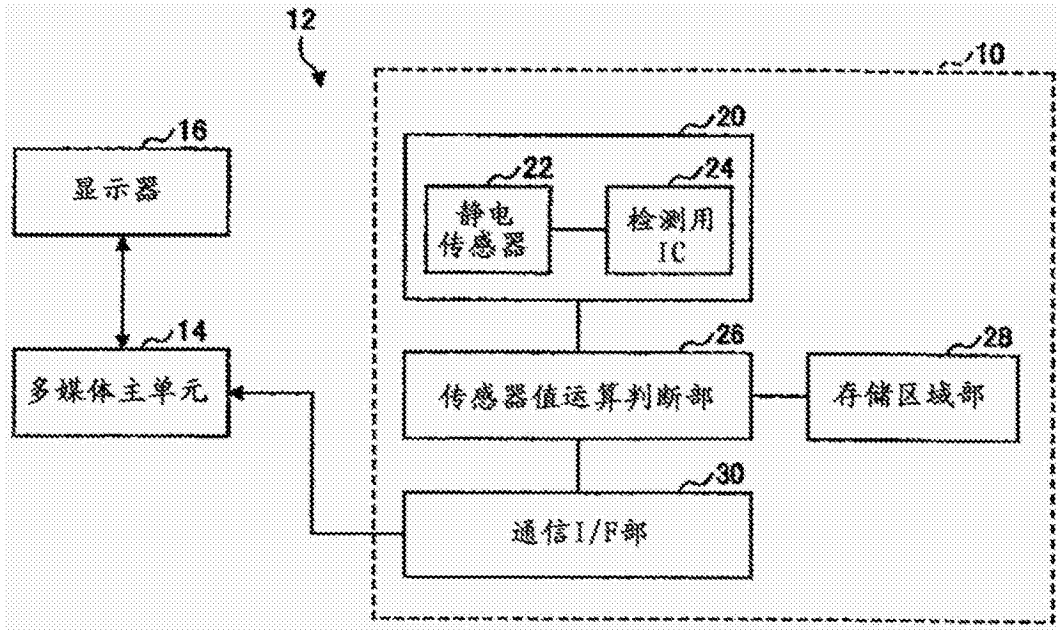


图 1

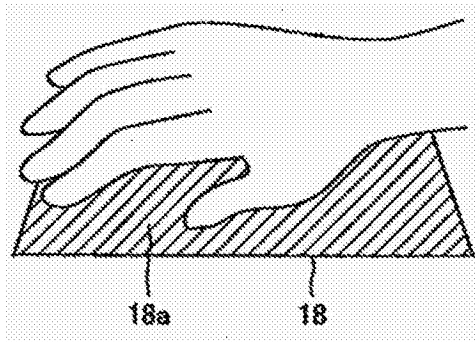


图 2

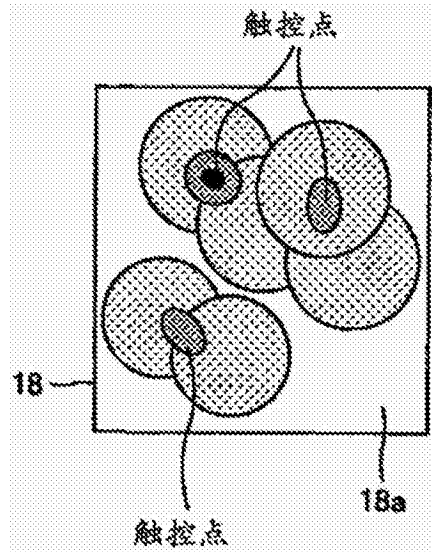


图 3

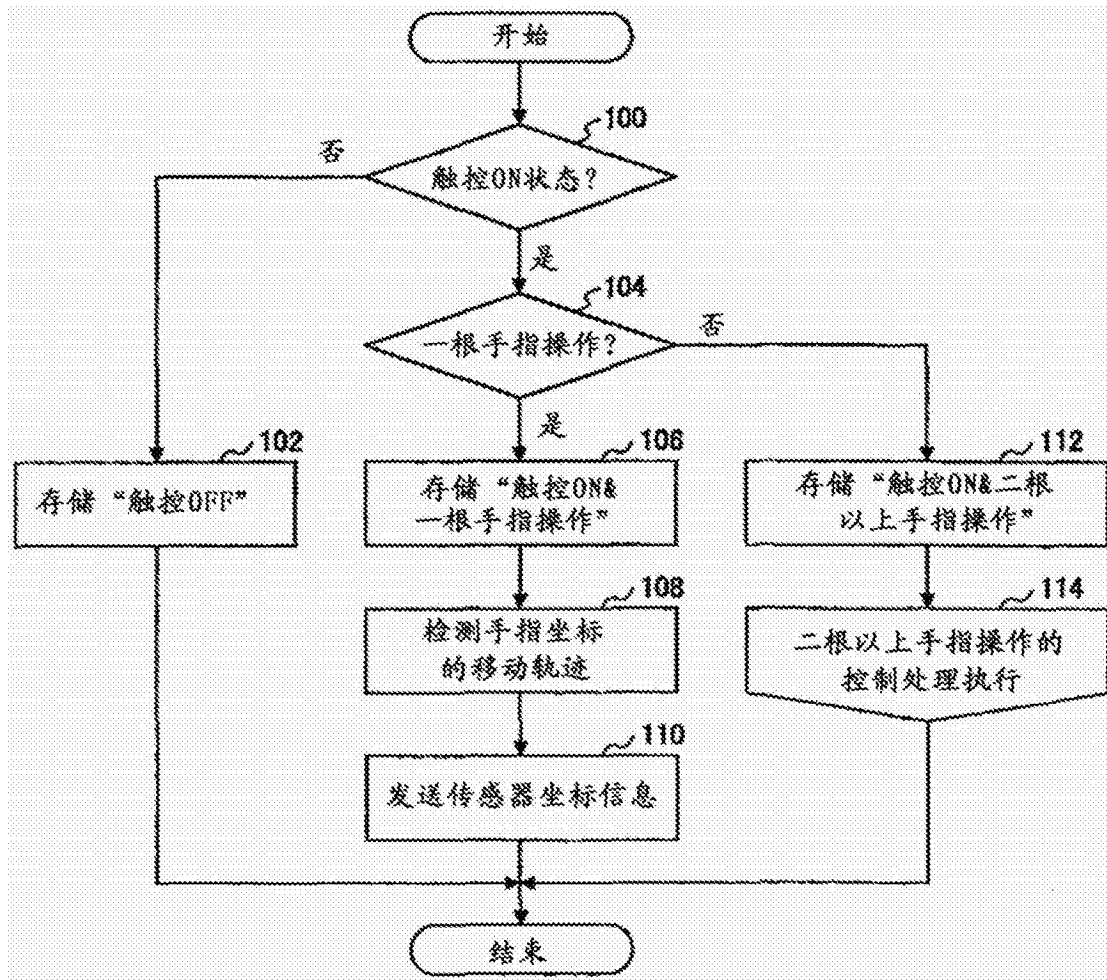


图 4

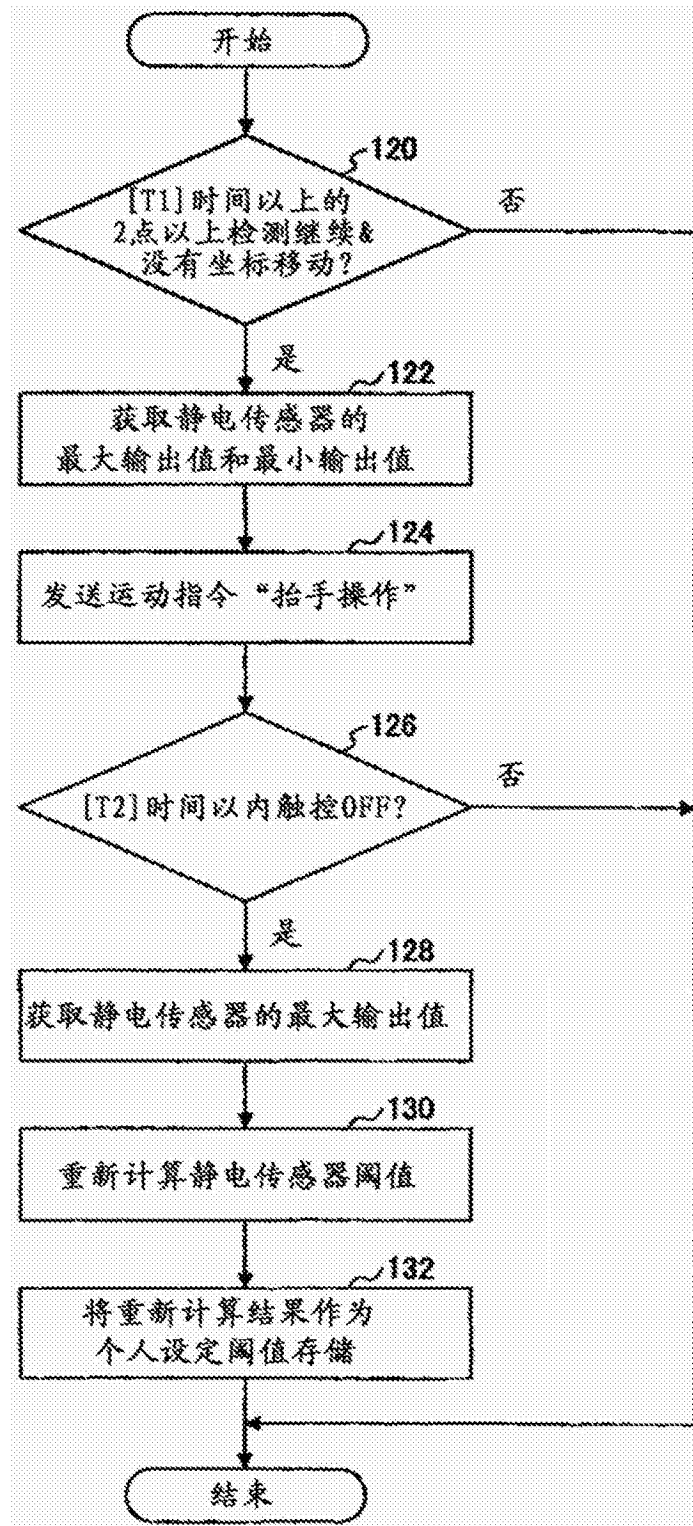


图 5