

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-115011

(P2016-115011A)

(43) 公開日 平成28年6月23日 (2016. 6. 23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041 520	5B087
<b>G06F 3/044 (2006.01)</b>	G06F 3/044 Z	
<b>G06F 3/0354 (2013.01)</b>	G06F 3/041 590	
	G06F 3/033 453	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-251221 (P2014-251221)  
 (22) 出願日 平成26年12月11日 (2014. 12. 11)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 柿沼 章司  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 5B087 AA02 AD00 BC01

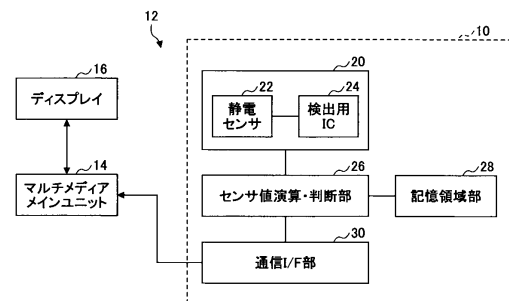
(54) 【発明の名称】 タッチ操作検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 操作面に対する接触の感度調整の精度向上を図るタッチ操作検出装置を提供する。

【解決手段】 タッチ操作検出装置10は、操作者の身体が接触し得る操作面を有し、それぞれその操作面に対する接触に応じて変化し得る静電容量を検出する複数の静電センサ22が組み込まれたタッチパッドと、静電センサからの信号に基づいて、タッチパッドの操作面上で接触がなされているタッチ点数が2点以上であるか否かを判別するタッチ点数判別手段と、タッチ点数判別手段によりタッチ点数が2点以上であると判別された場合に、タッチパッドの操作面に対する接触の感度調整を実行する感度調整実行手段と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

操作者の身体が接触し得る操作面を有し、それぞれ前記操作面に対する接触に応じて変化し得る静電容量を検出する複数の静電センサが組み込まれたタッチパッドと、

前記静電センサからの信号に基づいて、前記タッチパッドの前記操作面上で接触がなされているタッチ点数が 2 点以上であるか否かを判別するタッチ点数判別手段と、

前記タッチ点数判別手段により前記タッチ点数が 2 点以上であると判別された場合に、前記タッチパッドの前記操作面に対する接触の感度調整を実行する感度調整実行手段と、を備えることを特徴とするタッチ操作検出装置。

**【請求項 2】**

前記感度調整は、前記タッチ点数が 2 点以上であるときに前記静電センサを用いて検出される静電容量の最大値に基づいて行われることを特徴とする請求項 1 記載のタッチ操作検出装置。

**【請求項 3】**

前記感度調整は、前記タッチパッドの前記操作面に接触がなされているか否かを判別するために用いる静電容量しきい値を変更するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のタッチ操作検出装置。

**【請求項 4】**

前記感度調整実行手段は、前記タッチ点数判別手段により前記タッチ点数が 2 点以上であると判別された場合において、前記静電センサを用いて検出される静電容量の最小値がゼロを超えかつ前記静電容量しきい値未満であるときに、前記感度調整を実行することを特徴とする請求項 3 記載のタッチ操作検出装置。

**【請求項 5】**

前記感度調整実行手段は、前記タッチ点数判別手段により前記タッチ点数が 2 点以上であると判別される場合に前記静電センサを用いて検出される静電容量の最大値と、前記タッチパッドの前記操作面に接触がなされていない場合に前記静電センサを用いて検出される静電容量の最大値と、の差が所定値未満であるときは、前記感度調整を実行しないことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項記載のタッチ操作検出装置。

**【請求項 6】**

前記感度調整実行手段は、前記タッチ点数判別手段により前記タッチ点数が 2 点以上であると判別される状態が所定時間以上継続した場合に、前記感度調整を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のタッチ操作検出装置。

**【請求項 7】**

前記感度調整実行手段は、前記タッチ点数判別手段により前記タッチ点数が 2 点以上であると判別される状態が前記操作面上でのタッチ位置が変化することなく所定時間以上継続した場合に、前記感度調整を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のタッチ操作検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タッチ操作検出装置に係り、特に、静電容量型の静電センサを用いて、タッチパッドの操作面に対するタッチ操作を検出するうえで好適なタッチ操作検出装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、人によるタッチ操作を検出するタッチ操作検出装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このタッチ操作検出装置は、人の身体が接触し得る操作面を有する静電容量型のタッチパネルを備えている。タッチパネルには、接触に応じて静電容量が変化する静電センサが複数組み込まれている。各静電センサはそれぞれ、静電容量に応じた信号を出力する。タッチ操作検出装置の制御部は、静電センサからの信号に基づいて静電容量

10

20

30

40

50

値を検出し、その検出した静電容量値に基づいて操作面に対して人によるタッチ操作が行われているか否かを判別する。

【0003】

また、上記のタッチ操作検出装置は、タッチパネルの操作面に接触がなされていることが検知されるタッチ検出時間が所定時間以上になった時に、その接触が操作としてのデータ入力を意図したものでないとして、キャリブレーション回路を動作させて、静電センサの出力値をゼロ点に置き換えるオフセット調整を行う。このため、操作者が意図なく指などで操作面に触れていること或いは操作面上に汚れが付着していることなどに起因してタッチパネルの操作面に対してタッチ操作がなされているとの誤判定がなされるのを防止することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-113188号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1記載の装置は、タッチパネルに対してタッチ操作を行う人が複数存在することを想定したものではない。人の身体が持つ静電容量は、個々の人によって異なる。このため、タッチパネルに対してタッチ操作を行い得る人が複数存在する場合、人によっては、操作面に対して同じようなタッチ操作が行われても、静電センサによる静電容量値がしきい値に対してタッチ操作を肯定する側の値を示すこともあれば否定する側の値を示すこともある。従って、静電センサを用いて検出した静電容量値に基づいて適切にタッチ操作の有無を判別するうえでは、タッチパネルに対してタッチ操作を行う個々の人に対してそれぞれ感度調整を行うことが適切である。

20

【0006】

上記の感度調整を実行するうえでは、個々の人がそれぞれ操作面に触れることが必要である。この感度調整の実行を、人が操作面に触れている状態の如何にかかわらずその接触がなされた場合に常に行うものとする、以下に示す不都合が生ずるおそれがある。すなわち、人が一本指で操作面に触れる場合は、掌や二本以上の指で操作面に触れる場合に比べて、操作面への接触状態が不安定となるため、その際の静電容量値に基づいて感度調整を実行されると、精度良い感度調整が行われず、タッチ操作有無の判定精度が低下するおそれがある。

30

【0007】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、操作面に対する接触の感度調整の精度向上を図ることが可能なタッチ操作検出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様は、操作者の身体が接触し得る操作面を有し、それぞれ前記操作面に対する接触に応じて変化し得る静電容量を検出する複数の静電センサが組み込まれたタッチパッドと、前記静電センサからの信号に基づいて、前記タッチパッドの前記操作面上で接触がなされているタッチ点数が2点以上であるか否かを判別するタッチ点数判別手段と、前記タッチ点数判別手段により前記タッチ点数が2点以上であると判別された場合に、前記タッチパッドの前記操作面に対する接触の感度調整を実行する感度調整実行手段と、を備えるタッチ操作検出装置である。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、操作面に対する接触の感度調整の精度向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図1】本発明の一実施例であるタッチ操作検出装置を備えるシステムの構成図である。

【図2】本実施例のタッチ操作検出装置が有するタッチパッドの外観図である。

【図3】タッチパッドの操作面に人が触れた際の静電センサが信号出力する静電容量値の大きさを表す一例の分布図である。

【図4】本実施例のタッチ操作検出装置において実行されるメインルーチンの一例のフローチャートである。

【図5】本実施例のタッチ操作検出装置において感度調整を行うべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を用いて、本発明に係るタッチ操作検出装置の具体的な実施の形態について説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施例であるタッチ操作検出装置10を備えるシステム12の構成図を示す。図2は、本実施例のタッチ操作検出装置10が有するタッチパッドの外観図を示す。また、図3は、タッチパッドの操作面に人が触れた際の静電センサが信号出力する静電容量値の大きさを表す一例の分布図を示す。

【0013】

本実施例のタッチ操作検出装置10は、例えば車両に搭載されるシステム12に内蔵される。システム12は、タッチ操作検出装置10を備えていると共に、マルチメディアメインユニット14及びディスプレイ16を備えている。タッチ操作検出装置10とマルチメディアメインユニット14とは、互いに接続されている。また、マルチメディアメインユニット14とディスプレイ16とは、互いに接続されている。

【0014】

タッチ操作検出装置10は、車両乗員（特に、運転者）が身体（具体的には、手や掌、指）で直接に触って操作可能な車内位置に配置されている。タッチ操作検出装置10は、操作面18aに人（操作者）の身体が接触し得るタッチパッド18を備えている。タッチ操作検出装置10は、タッチパッド18の操作面18aを指で触れてなぞった軌跡を座標移動として検出することなどにより、タッチパッド18の操作面18a上でのタッチ操作を検出する装置である。

【0015】

タッチ操作検出装置10は、タッチパッド18の操作面18a上での座標移動或いはタッチ操作が検出された場合に、その座標移動を示す情報などをマルチメディアメインユニット14へ送信する。また、タッチ操作検出装置10は、タッチパッド18の操作面18a上でのタッチ操作に従って、ディスプレイ16の画面に映し出されている機能ボタン（ソフトスイッチ）が操作されたと判別した場合に、その操作を示すコマンド情報をマルチメディアメインユニット14へ送信する。

【0016】

マルチメディアメインユニット14は、ナビゲーションやオーディオ（DVDやCD、HDD、USBメモリなどの記憶媒体の情報再生など）、ラジオなど、の車両内で使用するエンターテインメント機能を制御する装置である。マルチメディアメインユニット14は、タッチ操作検出装置10からの座標移動情報を受信して、その座標移動情報に基づいてディスプレイ16に表示される画面上のカーソルを移動させることが可能である。

【0017】

また、マルチメディアメインユニット14は、ハードスイッチが操作されたことを検出することが可能であると共に、タッチ操作検出装置10からのコマンド情報を受信して、その情報に基づいてディスプレイ16の画面に映し出されているソフトスイッチが操作されたことを検出することが可能である。マルチメディアメインユニット14は、ハードスイッチの検出結果及びソフトスイッチの検出結果に基づいて、ディスプレイ16に表示される画面やエンターテインメント機能を制御する。

10

20

30

40

50

## 【0018】

ディスプレイ16は、車両乗員が視認可能な車内位置に配置されている。ディスプレイ16は、マルチメディアメインユニット14からの描画情報に基づいて画面への描画を行う。ディスプレイ16は、画面上にカーソルやソフトスイッチなどを表示することが可能である。

## 【0019】

次に、タッチ操作検出装置10の具体的な構成を説明する。

## 【0020】

本実施例において、タッチ操作検出装置10は、静電センサ検出部20を備えている。静電センサ検出部20は、静電センサ22を有している。静電センサ22は、平面的に広がるタッチパッド18に組み込まれている。静電センサ22は、タッチパッド18の操作面18aに対して複数配置されており、操作面18a上の予め定められたセル(座標)ごとに一つずつ配置されている。人の掌や指などの身体部分がタッチパッド18の操作面18aに触れると、静電センサ22とその身体部分との間の静電容量が変化する。各静電センサ22はそれぞれ、操作面18aにおいて生じる静電容量値に応じた信号を出力する。

10

## 【0021】

静電センサ検出部20は、また、検出用IC(Integrated Circuit)24を有している。検出用IC24は、上記した各静電センサ22に接続されている。各静電センサ22の出力信号は、検出用IC24に供給される。検出用IC24は、各静電センサ22から供給される信号に基づいて操作面18aのセルごとの静電容量値の大きさに応じた信号を出力する。

20

## 【0022】

タッチ操作検出装置10は、また、センサ値演算・判断部26を備えている。センサ値演算・判断部26は、上記した静電センサ検出部20に接続されている。静電センサ検出部20の出力信号は、センサ値演算・判断部26に供給される。センサ値演算・判断部26は、静電センサ検出部20から供給される信号に基づいて操作面18aのセルごとの静電容量値を検出する。そして、その検出した静電容量値を判定しきい値と比較することにより、タッチパッド18の操作面18aに人による接触がなされているか否かを判別する(タッチON/OFF判定)。

## 【0023】

センサ値演算・判断部26は、タッチON/OFF判定において操作面18aに接触がなされているとの判定(タッチON判定)を行うと、その操作面18aの座標上でのタッチONの位置(タッチ位置)が時間経過に伴ってその座標上で移動するか否かを判別する。その結果、肯定判定がなされる場合にタッチ位置の座標移動を示す情報(例えば、移動方向や移動量や移動速度など)を出力する。センサ値演算・判断部26は、また、後に詳述する如く、所定のタイミングで(例えば車両のパワーオンごとに)、上記したタッチON/OFF判定のために用いる判定しきい値を最適化する。

30

## 【0024】

タッチ操作検出装置10は、また、センサ値演算・判断部26に接続される記憶領域部28を備えている。記憶領域部28は、上記したタッチON/OFF判定のために用いる判定しきい値を示す情報を記憶するRAMなどの揮発性メモリである。上記したセンサ値演算・判断部26は、最適化した判定しきい値を示す情報を記憶領域部28へ送信する。記憶領域部28は、センサ値演算・判断部26からの判定しきい値を示す情報を記憶する。上記したセンサ値演算・判断部26は、必要に応じて、記憶領域部28から判定しきい値を読み込み、その判定しきい値を上記のタッチON/OFF判定に用いる。

40

## 【0025】

タッチ操作検出装置10は、また、通信I/F(インタフェース)部30を備えている。通信I/F部30は、上記したセンサ値演算・判断部26に接続されていると共に、上記したマルチメディアメインユニット14に接続されている。通信I/F部30は、センサ値演算・判断部26から供給されるタッチ位置の座標移動を示す情報をマルチメディア

50

メインユニット 14 へ送信する。

【0026】

次に、図4を参照して、本実施例のタッチ操作検出装置10が通常行う動作について説明する。図4は、本実施例のタッチ操作検出装置10において実行されるメインルーチンの一例のフローチャートを示す。

【0027】

本実施例において、タッチ操作検出装置10のセンサ値演算・判断部26は、システム12の起動後、静電センサ検出部20からの情報に基づいてタッチパッド18の操作面18aに人の身体による接触がなされているか否かを判別するタッチON/OFF判定を実施する(ステップ100)。具体的にはタッチON/OFF判定として、操作面18aのセルごとに、静電容量値を観測し、静電センサ検出部20からの静電容量値を記憶領域部28からの判定しきい値と比較して、その静電容量値が判定しきい値を超えるか否かを判別する。

10

【0028】

そして、センサ値演算・判断部26は、静電容量値が判定しきい値以下であることで、操作面18aに人による接触がなされていないとの判定(タッチOFF判定)を行った場合は、現在状態が"タッチOFF"状態であることをメモリに記憶する(ステップ102)。尚、この記憶された"タッチOFF"状態は、次の制御ルーチンの実行時における状態との比較に用いられる。

【0029】

一方、センサ値演算・判断部26は、静電容量値が判定しきい値を超えることで、操作面18aに人による接触がなされているとのタッチON判定を行った場合は、次に、そのタッチONが一本の指で操作されたものであるか否か、すなわち、その操作面18a上で接触がなされているタッチ点数(静電容量値が判定しきい値を超えているタッチ点数)が1点であるか否かを判別する(ステップ104)。尚、この判別は、操作面18a上における静電容量値の大きさを示す分布において静電容量値のピークを示すものが唯一つだけ存在する場合に肯定されるものであればよい。また、人が掌でタッチパッド18に触れた場合は、上記した分布において静電容量値のピークを示すものが複数存在することとなり、操作面18a上で接触がなされるタッチ点数が2点以上となる。

20

【0030】

上記ステップ104の処理の結果、センサ値演算・判断部26は、タッチ点数が1点であると判別した場合は、現在状態が"タッチON"状態かつ"一本指操作"状態であることをメモリに記憶する(ステップ106)。尚、この記憶された状態は、次の制御ルーチンの実行時における状態との比較に用いられる。そして次に、センサ値演算・判断部26は、その一本指操作によるタッチ位置の座標上での移動軌跡を検出し(ステップ108)、通信I/F部30に対してその検出した移動軌跡を示すセンサ座標情報をマルチメディアメインユニット14へ送信するように指示する(ステップ110)。

30

【0031】

一方、上記ステップ104の処理の結果、センサ値演算・判断部26は、タッチ点数が1点でないと判別した場合は、図3に示す如くそのタッチ点数が2点以上である多点検出が行われたと判断できるので、現在状態が"タッチON"状態かつ"二本以上指操作"状態であることをメモリに記憶する(ステップ112)。尚、この記憶された状態は、次の制御ルーチンの実行時における状態との比較に用いられる。そして次に、センサ値演算・判断部26は、その二本以上指操作で行われる所定のタッチ操作に基づく所定の制御処理(スクロール機能や画像拡縮機能など)を実行して、その処理結果をマルチメディアメインユニット14へ送信するように通信I/F部30に対して指示する(ステップ114)。

40

【0032】

かかる処理によれば、タッチパッド18の操作面18aに人による接触がなされるか否かのタッチON/OFF判定を行うと共に、タッチON判定がなされる場合は更に、そのタッチONが一本指操作に基づくものであるか或いは二本以上指操作に基づくものである

50

か否かの判定を行うことができる。そして、タッチON判定がなされかつ操作面18a上での位置移動を含む所定のタッチ操作が行われる場合、そのタッチONの指操作に基づく情報(具体的には、タッチパッド18の操作面18a上での指の移動を示す情報、又は、その操作面18a上での指操作に基づくコマンド情報)をマルチメディアメインユニット14へ送信することができる。

#### 【0033】

次に、図5を参照して、本実施例のタッチ操作検出装置10が行うタッチパッド18の感度調整について説明する。図5は、本実施例のタッチ操作検出装置10のタッチパッド18の操作面18aに対する接触の感度調整を行うべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。

10

#### 【0034】

本実施例において、タッチ操作検出装置10のセンサ値演算・判断部26は、システム12の起動後、所定タイミングで、操作面18aに人の身体による接触がなされているとのタッチON判定がなされかつその"タッチON"のタッチ点数が2点以上である"二本以上指操作"が行われている状態が所定時間T1以上継続すること、及び、その所定時間T1中において"タッチON"のタッチ位置が操作面18a上で変化しないことが共に成立するか否かを判別する(ステップ120)。尚、所定時間T1は、タッチパッド18の感度調整を行うために設定された上記の状態が継続すべき最短時間であって、例えば2秒などに設定されている。

#### 【0035】

その結果、センサ値演算・判断部26は、上記ステップ120において否定判定がなされた場合、すなわち、"タッチON"判定がなされなかった、"タッチON"のタッチ点数が1点であった、"タッチON"のタッチ点数が2点以上であったがその状態が所定時間T1継続しなかった、或いは、その所定時間T1中において"タッチON"のタッチ位置が操作面18a上で変化したと判別した場合は、以後、何ら処理を進めることなく今回のルーチンを終了する。

20

#### 【0036】

一方、センサ値演算・判断部26は、上記ステップ120において肯定判定がなされた場合、すなわち、"タッチON"判定がなされかつその"タッチON"のタッチ点数が2点以上である状態がその"タッチON"のタッチ位置が操作面18a上で変化することなく所定時間T1以上継続したと判別した場合は、次に、その時点での静電センサ検出部20からのセルごとの静電容量値に基づいて、操作面18a上における静電容量の最大値及び最小値を抽出してメモリに記憶する(ステップ122)。

30

#### 【0037】

また、センサ値演算・判断部26は、上記ステップ120において肯定判定がなされた場合は、タッチパッド18に対して人による"手かざし操作"が行われたと判定して、通信I/F部30に対してその"手かざし操作"のモーションコマンド情報をマルチメディアメインユニット14へ送信するように指示する(ステップ124)。かかる処理が行われると、マルチメディアメインユニット14がディスプレイ16に対してその"手かざし操作"に割り当てられたコマンドを実施する。

40

#### 【0038】

尚、この"手かざし操作"に割り当てられたコマンドは、例えば、スタートアップ画面の即時終了を行って操作可能状態への移行を指示すること、スピーカ音量のONとOFFとの切り替えを指示すること、ホーム画面の呼び出しを指示すること、入力全キャンセルを指示すること、或いはナビゲーション機能のルート案内中止を指示すること、などである。

#### 【0039】

次に、センサ値演算・判断部26は、操作面18aに人の身体による接触がなされているとのタッチON判定がなされてから所定時間T2以内に、操作面18aに人の身体による接触がなされていないとのタッチOFF判定がなされるか否かを判別する(ステップ1

50

26)。尚、所定時間T2は、タッチパッド18の感度調整を中止するために設定された上記の状態が継続する最短時間であって、上記した所定時間T1に比して長く、例えば5秒などに設定されている。

【0040】

その結果、センサ値演算・判断部26は、上記ステップ126において否定判定がなされた場合、すなわち、所定時間T2以内にタッチOFF判定がなされないと判別した場合は、タッチパッド18の操作面18a上にコインなどの異物が載っている或いは汚れが付着していると判断できるので、以後、何ら処理を進めることなく今回のルーチンを終了する。

【0041】

一方、センサ値演算・判断部26は、上記ステップ126において肯定判定がなされた場合、すなわち、所定時間T2以内にタッチOFF判定がなされたと判別した場合は、次に、そのタッチOFF判定時点での静電センサ検出部20からのセルごとの静電容量値に基づいて、操作面18a上における静電容量の最大値を抽出してメモリに記憶する(ステップ128)。

【0042】

そして、センサ値演算・判断部26は、上記ステップ122でメモリ記憶したタッチON時の静電容量の最大値及び最小値並びに上記ステップ128でメモリ記憶したタッチOFF時の静電容量の最大値に基づいて、タッチON/OFF判定のために用いる判定しきい値を最適なものとなるように再計算する(ステップ130)。尚、この判定しきい値の初期値は、予め定められた固定値であってもよく、また、前回更新後ののものであってもよい。

【0043】

上記ステップ130における判定しきい値の再計算は、例えば、タッチON時の静電容量の最大値を用いて、タッチON時の静電容量の最大値とタッチOFF時の静電容量の最大値との差を用いて、或いは、タッチON時の静電容量の最小値とタッチOFF時の静電容量の最大値との差などを用いて行われる。この判定しきい値は、例えば、タッチON時の静電容量の最大値が大きいほど、その最大値に比して小さい領域において大きな値に設定される。また、この判定しきい値は、例えば、タッチON時の静電容量の最大値に対する所定割合(例えば、70%)に設定される。また、この判定しきい値は、タッチOFF時の静電容量の最大値が大きいほど、その最大値に比して大きい領域において大きな値に設定される。

【0044】

センサ値演算・判断部26は、上記の如き再計算により最適化された判定しきい値を示す情報を記憶領域部28へ送信して、判定しきい値を示す情報を記憶領域部28に記憶させる(ステップ132)。かかる判定しきい値の記憶が行われると、以後、タッチON/OFF判定においてその記憶領域部28の判定しきい値が用いられるものとなり、その判定しきい値が次の更新がなされるまで継続して用いられる。

【0045】

このように、本実施例のタッチ操作検出装置10においては、"タッチON"判定がなされかつその"タッチON"のタッチ点数が2点以上である場合、より詳細には、その"タッチON"判定がなされかつその"タッチON"のタッチ点数が2点以上である状態が、その"タッチON"のタッチ位置が操作面18a上で変化することなく所定時間T1以上継続した場合に、タッチON/OFF判定のために用いる判定しきい値を再計算して、その計算結果を記憶領域部28に記憶させることができる。また、この判定しきい値を、少なくともタッチON時の静電容量の最大値を含む値(その最大値の他に、タッチON時の静電容量の最小値やタッチOFF時の静電容量の最大値を含んでもよい。)に基づいた最適なものへ変更することができる。

【0046】

"タッチON"のタッチ点数が1点である場合は、人が一本指で操作面18aに触れてい

10

20

30

40

50



る場合を想定できるため、その操作面 18 a への接触状態が比較的不安定となる。これに対して、「タッチ ON」のタッチ点数が 2 点以上である場合は、人が二本指以上或いは掌全体で操作面 18 a に触れている場合を想定できるため、その操作面 18 a への接触状態が比較的安定したものとなる。

【0047】

操作面 18 a への接触状態が安定するほど、各セルの静電センサ 22 が出力する静電容量値が安定したものとなるので、静電センサ 22 を用いて検出される静電容量値に基づく判定しきい値の再計算を精度良く行うことが可能となる。精度良い判定しきい値の再計算が行われれば、タッチ ON / OFF 判定を行ううえでの感度が調整される。従って、本実施例のタッチ操作検出装置 10 によれば、「タッチ ON」のタッチ点数が 1 点である場合に判定しきい値の再計算が行われる構成に比べて、操作面 18 a に対する人の接触の感度調整の精度向上を図ることができる。このため、タッチパッド 18 へのタッチ ON / OFF 判定を精度良く行うことができる。

10

【0048】

また、本実施例においては、「タッチ ON」のタッチ点数が 2 点以上である状態が所定時間 T1 以上継続しないときは、感度調整すなわちタッチ ON / OFF 判定のために用いる判定しきい値の変更が行われず、一方、その状態が所定時間 T1 以上継続したときにその感度調整すなわち判定しきい値の変更が行われる。「タッチ ON」のタッチ点数が 2 点以上であってもその状態が短時間しか継続しなければ、操作面 18 a への接触状態が比較的不安定となり、静電容量値が比較的不安定なものとなる。これに対して、タッチ点数が 2 点以上である状態が長時間継続すれば、上記の接触状態が比較的安定して、静電容量値が比較的安定する。

20

【0049】

更に、本実施例においては、タッチ点数が 2 点以上である状態が所定時間 T1 以上継続してもその所定時間 T1 中に「タッチ ON」のタッチ位置が操作面 18 a 上で変化するとき、感度調整すなわち判定しきい値の変更が行われず、一方、タッチ点数が 2 点以上である状態が所定時間 T1 以上継続する間において「タッチ ON」のタッチ位置が操作面 18 a 上で変化しないときにその感度調整すなわち判定しきい値の変更が行われる。タッチ位置が操作面 18 a 上で変化すれば、操作面 18 a への接触状態が比較的不安定となり、静電容量値が比較的不安定なものとなる。これに対して、タッチ位置が操作面 18 a 上で変化しなければ、上記の接触状態が比較的安定して、静電容量値が比較的安定する。

30

【0050】

従って、本実施例のタッチ操作検出装置 10 によれば、静電センサ 22 を用いて検出される静電容量値に基づく判定しきい値の再計算を更に精度良く行うことができるので、操作面 18 a に対する人の接触の感度調整の更なる精度向上を図ることができる。このため、タッチパッド 18 へのタッチ ON / OFF 判定を精度良く行うことができる。

【0051】

また、本実施例においては、感度調整すなわち判定しきい値の最適化が、タッチパッド 18 の操作面 18 a に人による接触がなされたタッチ ON 時の静電容量値を用いて行われる。この感度調整すなわち判定しきい値の変更は、タッチパッド 18 の操作者が代わる場合を少なくとも含む例えば自車両のパワーオンごとに行われる。かかるタイミングによれば、操作者ごとに最適となる判定しきい値が設定される。従って、本実施例のタッチ操作検出装置 10 によれば、タッチパッド 18 の操作者ごとに対応して上記の感度調整を行うことができ、操作者ごとにタッチ ON / OFF 判定を精度良く行うことができる。

40

【0052】

尚、上記の実施例においては、センサ値演算・判断部 26 が図 5 に示すルーチン中ステップ 120 の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「タッチ点数判別手段」に、センサ値演算・判断部 26 がステップ 130, 132 の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「感度調整実行手段」に、それぞれ相当している。

【0053】

50

ところで、上記の実施例においては、感度調整である判定しきい値の変更をシステム 1 2 の起動後の所定タイミングで行うこととしているが、システム 1 2 の初回起動時に一回だけ行うこととしてもよい。また、この変形例では、判定しきい値の変更を確実に行うべく、システム 1 2 の初回起動時におけるディスプレイ 1 6 の画面オン時に、そのディスプレイ 1 6 に「準備ができましたら、タッチパッドに掌を当ててください。」などの文言を表示させて、車両乗員にタッチパッド 1 8 への接触を促すこととしてもよい。

【0054】

また、上記の実施例においては、感度調整結果として最適化された判定しきい値を、揮発性メモリである記憶領域部 2 8 に記憶させることとしている。この場合は、車両のパワーオフごとに記憶領域部 2 8 の記憶がリセットされるので、判定しきい値が消滅する。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、揮発性メモリの記憶領域部 2 8 に代えて、EEPROMなどの不揮発性メモリに判定しきい値を記憶させることとしてもよい。かかる変形例によれば、車両のパワーオフ時にもタッチ操作検出装置 1 0 が判定しきい値の記憶を継続することができるので、車両のパワーオンごとの判定しきい値の最適化は不要である。

【0055】

また、判定しきい値が記憶される記憶領域部が揮発性メモリであっても不揮発性メモリであっても、静電センサ 2 2 を用いて検出した静電容量値に基づく新たな判定しきい値を、記憶領域部に記憶されている前回の判定しきい値と比較することで、大きな乖離が生じている場合（例えば、 $\pm 10\%$  以上の変化が生じている場合）に限り、その記憶領域部に記憶される判定しきい値を上書きして更新することとしてもよい。

【0056】

また、上記の実施例においては、静電センサ 2 2 による静電容量を判定しきい値と比較することでタッチパッド 1 8 へのタッチ ON / OFF 判定を行う。"タッチ ON" 判定がなされかつその"タッチ ON" のタッチ点数が 2 点以上である場合、より詳細には、その"タッチ ON" 判定がなされかつその"タッチ ON" のタッチ点数が 2 点以上である状態が、その"タッチ ON" のタッチ位置が操作面 1 8 a 上で変化することなく所定時間 T 1 以上継続したタイミングで、タッチ ON / OFF 判定のために用いる判定しきい値を再計算して更新する。そして、その判定しきい値の再計算を、少なくともタッチ ON 時の静電容量の最大値を含む値（その最大値の他に、タッチ ON 時の静電容量の最小値やタッチ OFF 時の静電容量の最大値を含んでもよい。）に基づいて行うこととしている。

【0057】

しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、静電容量が判定しきい値を超えることにより、タッチパッド 1 8 に人による接触がなされていることを示すタッチ ON 判定を行うためには、そのタッチ ON 時の静電容量の最大値がその判定しきい値を超えると共に、そのタッチ ON 時の静電容量の最小値がゼロを超えかつその判定しきい値以下であることが要件であることとしてもよい。

【0058】

かかる変形例の構成によれば、人がタッチパッド 1 8 に触れておらずコインなどの異物がタッチパッド 1 8 上に置かれていることやノイズが重畳することなどに起因して、タッチ ON 時の静電容量の最小値がゼロを下回る負値となる状況で、タッチパッド 1 8 に人による接触がなされていることを示すタッチ ON 判定が誤って行われるのを防止することができる。また、かかる変形例の構成によれば、ノイズ重畳などに起因してタッチパッド 1 8 の全域で静電容量が大きくなることにより静電容量の最小値が判定しきい値を超える状況で、タッチパッド 1 8 に人による接触がなされていることを示すタッチ ON 判定が誤って行われるのを防止することができる。

【0059】

また、上記のタッチ ON 判定を行うため或いは判定しきい値の更新を行うためには、タッチ ON 時の静電容量の最大値とタッチ OFF 時の静電容量の最大値とを比較して、その差が所定値以上であることが要件であることとしてもよい。この差が小さいときは、ノイ

10

20

30

40

50

ズ重畳などに起因してタッチパッド 18 の全域で静電容量が上記の判定しきい値以下であるが比較的大きくなっていると判断でき、このため、人がタッチパッド 18 に対して一本指操作を行ったときにノイズ重畳などによってタッチ点数が 2 点以上であると誤判定される可能性が高くなる。

【0060】

これに対して、上記した変形例の構成によれば、タッチ ON 時の静電容量の最大値とタッチ OFF 時の静電容量の最大値との差が所定値未満であるときはタッチ ON 判定や判定しきい値の更新（感度調整）を行わないので、人がタッチパッド 18 に対して一本指操作を行っているにもかかわらずタッチ点数が 2 点以上であると誤判定され易くなるのを防止することができる。

10

【0061】

更に、上記の実施例においては、タッチ ON 判定がなされかつそのタッチ点数が 2 点以上である場合に、判定しきい値を再計算して感度調整を行うこととしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、タッチ ON 判定がなされかつそのタッチ点数が 3 点以上である場合に、判定しきい値を再計算して感度調整を行うこととしてもよい。かかる変形例によれば、操作面 18 a への接触状態がより安定するので、感度調整の精度向上をより図ることが可能である。

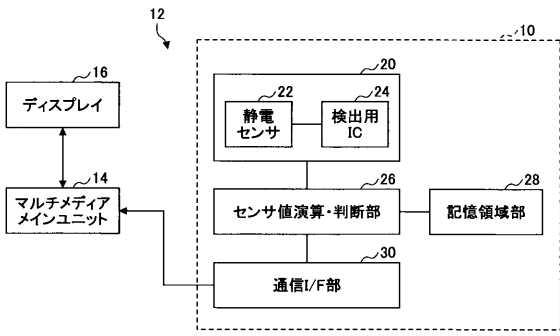
【符号の説明】

【0062】

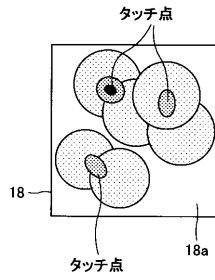
- 10 タッチ操作検出装置
- 18 タッチパッド
- 18 a 操作面
- 20 静電センサ検出部
- 22 静電センサ
- 24 検出用 IC
- 26 センサ値演算・判断部
- 28 記憶領域部

20

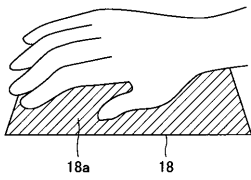
【 図 1 】



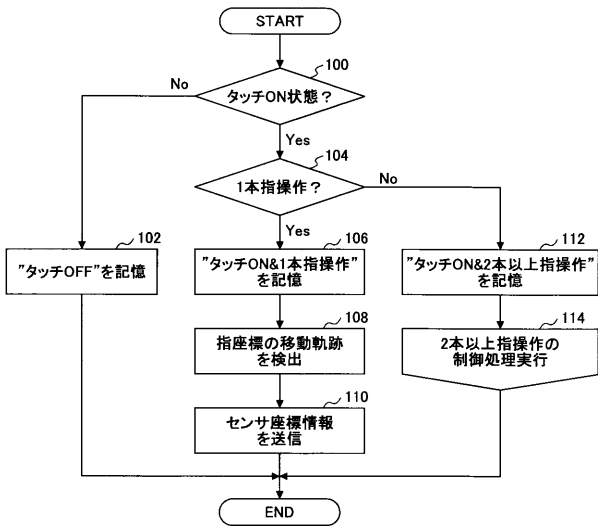
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

