

(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2017-194918

(P2017-194918A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

F I

G06F 3/041 480

G06F 3/041 595

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-86272 (P2016-86272)
 (22) 出願日 平成28年4月22日 (2016.4.22)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 樋口 和広
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

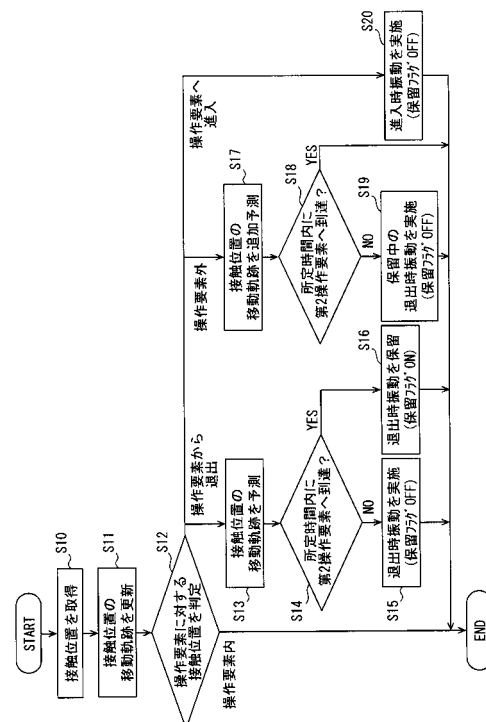
(54) 【発明の名称】 車載操作装置

(57) 【要約】

【課題】 振動による報知内容をユーザが認識しやすく、かつ、指先を速く動かすユーザにとっての有用性が高い車載操作装置を提供する。

【解決手段】 車載操作装置は、ステップS11による軌跡算出部と、ステップS13、S14による予測部と、ステップS20による進入時振動制御部と、ステップS16による保留制御部とを備える。軌跡算出部は接触位置の移動軌跡を算出する。予測部は、接触位置が第1操作要素から退出した場合に、第1操作要素の内部での移動軌跡に基づき、第2操作要素へ所定時間内に接触位置が到達するか否かを予測する。進入時振動制御部は、第2操作要素への進入時点で、予測結果に拘らず振動機器を作動させる。保留制御部は、予測部による予測が到達を肯定するものである場合には、第1操作要素からの退出時点では、振動機器の作動を保留にして振動させない。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載され、ユーザの指先により接触操作される操作面（１１ａ、３１ａ）を有した操作パネル（１１、３１）と、

前記操作面に設けられた複数の操作要素（Ａ１、Ａ２、Ａ３、Ａ４、Ａ５、Ａ６）のうち、接触操作されている操作要素に応じた操作信号を出力する出力部（２３）と、

前記操作パネルを振動させることで、接触操作している前記ユーザへ振動を感じさせる振動機器（１４）と、

前記操作面上における前記指先の接触位置を検出する位置センサ（１２、１３）と、

前記位置センサにより検出された接触位置に応じて前記振動機器の作動を制御する振動制御部（２２）と、

を備える車載操作装置において、

前記位置センサの検出履歴に基づき、前記接触位置の移動軌跡を算出する軌跡算出部（Ｓ１１）と、

複数の前記操作要素のうちの第１操作要素（Ａ１）の内部から外部へと前記接触位置が移動した場合に、前記第１操作要素の内部での前記移動軌跡に基づき、複数の前記操作要素のうちの第２操作要素（Ａ２）へ所定時間内に前記接触位置が到達するか否かを予測する予測部（Ｓ１３、Ｓ１４）と、

を備え、

前記振動制御部は、

前記第２操作要素の外部から内部へと前記接触位置が移動した時点で、前記予測部による予測結果に拘らず前記振動機器を作動させる進入時振動制御部（Ｓ２０）と、

前記予測部による予測が前記到達を肯定するものである場合には、前記第１操作要素の内部から外部へと前記接触位置が移動した時点では、前記振動機器の作動を保留にして振動させない保留制御部（Ｓ１６）と、

を有する車載操作装置。

【請求項 2】

前記振動制御部は、

前記予測部による予測が前記到達を否定するものである場合には、前記第１操作要素の内部から外部へと前記接触位置が移動した時点で、前記振動機器を作動させる退出時振動制御部（Ｓ１５）を有する請求項 1 に記載の車載操作装置。

【請求項 3】

前記第１操作要素および前記第２操作要素の外部に前記接触位置がある場合に、前記予測部による予測が為されてから現時点までの前記移動軌跡に基づき、前記第２操作要素へ前記接触位置が到達するか否かを追加して予測する追加予測部（Ｓ１７、Ｓ１８）を備え、

前記振動制御部は、

前記追加予測部による追加予測が前記到達を否定するものである場合には、前記保留制御部による保留を解除して前記振動機器を作動させる保留解除部（Ｓ１９）を有する請求項 1 または 2 に記載の車載操作装置。

【請求項 4】

前記振動制御部は、前記追加予測部による追加予測が前記到達を肯定するものである場合には、前記保留制御部による保留を継続させる請求項 3 に記載の車載操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載され、ユーザの指先により接触操作される車載操作装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

特許文献 1 に記載の操作装置は、ユーザの指先により接触操作される操作面を有した操作パネルと、操作パネルを振動させることでユーザに振動を感じさせる振動機器と、を備える。操作面には複数の操作要素（例えば 50 音の文字）が表示されており、接触操作されている操作要素に応じた操作信号が出力される。例えば、指先を操作面に接触させたまま、第 1 操作要素から第 2 操作要素へ指先を移動させる操作（なぞり操作）が為された場合、第 1 操作要素に応じた操作信号が出力された後、第 2 操作要素に応じた操作信号が出力される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献 1】特開 2014-52787 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の操作装置は、車両に搭載されているが故に、ユーザが操作面を見ずにブラインド操作することを想定して、接触操作に応じた振動をユーザに感じさせることが要求される。そこで上記装置では、以下のように振動機器を振動させることで、所望する操作信号が正常に出力されている旨をユーザに知らせている。すなわち、例えば先述したなぞり操作が為された場合、第 1 操作要素の内部から外部へと接触位置が移動した時点で振動（退出時振動）させることで、第 1 操作要素から指先が退出したことをユーザは認識できる。その後、第 2 操作要素の外部から内部へと接触位置が移動した時点で振動（進入時振動）させることで、第 2 操作要素へ指先が進入したことをユーザは認識できる。

20

【0005】

但し、上述した振動のさせ方では、指先を速く動かしてなぞり操作した場合、退出時振動の直後に進入時振動が為されることとなる。この場合、退出時振動と進入時振動とが間隔を空けずに連続して為されるので、ユーザは、退出時振動と進入時振動とを識別できないか、或いは、連続した別の振動と認識することとなる。つまり、振動による報知内容をユーザが認識できなくなる、といった問題が生じる。

【0006】

この問題に対し、特許文献 1 には、退出時振動を実施してから所定時間が経過するまでは進入時振動を禁止させる振動制御が記載されている。この振動制御によれば、退出時から進入時までが所定時間未満となるような速い動きでなぞり操作した場合には、退出時振動の後の進入時振動が禁止されることとなり、上記問題については解消される。

30

【0007】

しかしながら、上記振動制御では、指先を速く動かしてなぞり操作すると、退出時振動は有るものの進入時振動は無い。そのため、ユーザが所望する第 2 操作要素へ指先が進入できている場合、および進入できていない場合のいずれであっても、指先を速く動かすと進入時振動が無いので、ユーザは、所望する第 2 操作要素へ指先が進入できているか否かを認識できない。

【0008】

40

そして、操作要素と指先との位置関係を概ね把握した状態でブラインド操作する慣れたユーザは、なぞり操作する指先の動きが速くなる傾向にある。したがって、ブラインド操作に慣れたユーザにとっては、第 1 操作要素から退出できているかについての不安よりも、第 2 操作要素へ進入できているかについての不安の方が大きい。そのため、指先を速く動かす慣れたユーザにとっては、退出時振動よりも進入時振動の方が有用である。よって、進入時振動が無くなる上記振動制御では、ユーザの期待に十分に答えることができず、有用性が低い。

【0009】

本発明は、上記問題を鑑みてなされたもので、その目的は、振動による報知内容をユーザが認識しやすく、かつ、指先を速く動かすユーザにとっての有用性が高い車載操作装置

50

を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

ここに開示される発明は上記目的を達成するために以下の技術的手段を採用する。なお、特許請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0011】

開示される発明のひとつは、

車両に搭載され、ユーザの指先により接触操作される操作面（11a、31a）を有した操作パネル（11、31）と、

操作面に設けられた複数の操作要素（A1、A2、A3、A4、A5、A6）のうち、接触操作されている操作要素に応じた操作信号を出力する出力部（23）と、

操作パネルを振動させることで、接触操作しているユーザへ振動を感じさせる振動機器（14）と、

操作面上における指先の接触位置を検出する位置センサ（12、13）と、

位置センサにより検出された接触位置に応じて振動機器の作動を制御する振動制御部（22）と、

を備える車載操作装置において、

位置センサの検出履歴に基づき、接触位置の移動軌跡を算出する軌跡算出部（S11）と、

複数の操作要素のうちの第1操作要素（A1）の内部から外部へと接触位置が移動した場合に、第1操作要素の内部での移動軌跡に基づき、複数の操作要素のうちの第2操作要素（A2）へ所定時間内に接触位置が到達するか否かを予測する予測部（S13、S14）と、

を備え、

振動制御部は、

第2操作要素の外部から内部へと接触位置が移動した時点で、予測部による予測結果に拘らず振動機器を作動させる進入時振動制御部（S20）と、

予測部による予測が到達を肯定するものである場合には、第1操作要素の内部から外部へと接触位置が移動した時点では、振動機器の作動を保留にして振動させない保留制御部（S16）と、を有する車載操作装置である。

【0012】

上記発明によれば、保留制御部を備えるので、接触位置が第1操作要素から退出した時点では、第2操作要素へ所定時間内に進入すると予測されている場合には振動機器の作動（以下、退出時振動と呼ぶ）を保留にする。よって、第1操作要素から第2操作要素へとなぞり操作するにあたり、ユーザが指先を速く動かした場合には、第2操作要素へ所定時間内に進入すると予測されることとなり、退出時振動が保留される。よって、第1操作要素からの退出を報知する退出時振動と、第2操作要素への進入を報知する進入時振動とが、間隔を空けずに連続して為されることを回避できるので、振動による報知内容をユーザが認識できなくなる、といった問題を低減できる。

【0013】

さらに上記発明によれば、進入時振動制御部を備えるので、接触位置が第2操作要素へ進入した時点では、予測部による予測結果に拘らず進入時振動が為される。よって、第2操作要素へ進入する指先の速度が遅い場合は勿論のこと、速い場合にも進入時振動が為される。そして、先述したように、指先を速く動かす慣れたユーザにとっては退出時振動よりも進入時振動の方が有用であるため、上記発明によれば、指先を速く動かすユーザにとっての有用性を高くできる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態に係る車載操作装置の、車室内における配置レイアウトを

10

20

30

40

50

示す図。

【図 2】図 2 に示す車載操作装置の分解斜視図。

【図 3】第 1 実施形態に係る車載操作装置の、電気ブロック図。

【図 4】第 1 実施形態において、振動制御部として機能するプロセッサの処理手順を示すフローチャート。

【図 5】図 4 のフローチャートにおいて到達を肯定する予測結果となった場合における、退出時振動および進入時振動の実施態様の一例を示す説明図。

【図 6】図 4 のフローチャートにおいて到達を否定する予測結果となった場合における、退出時振動および進入時振動の実施態様の一例を示す説明図。

【図 7】第 1 操作要素と第 2 操作要素とが近くに配置されている場合における、振動制御の実施態様の一例を示す説明図。

【図 8】なぞり操作の方向が第 2 操作要素からずれた方向である場合における、振動制御の実施態様の一例を示す説明図。

【図 9】第 1 操作要素と第 2 操作要素とが遠くに配置されている場合、かつ、なぞり操作速度が遅い場合における、振動制御の実施態様の一例を示す説明図。

【図 10】第 1 操作要素と第 2 操作要素とが遠くに配置されている場合、かつ、なぞり操作速度が速い場合における、振動制御の実施態様の一例を示す説明図。

【図 11】本発明の第 2 実施形態に係る車載操作装置の分解斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において、構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を参照し適用することができる。

【0016】

(第 1 実施形態)

本実施形態に係る車載操作装置は、図 1 ～図 3 に示す入力装置 10 および図 3 に示す制御装置 20 を備える。これらの入力装置 10 および制御装置 20 は、車両に搭載されている。

【0017】

図 1 に示すように、入力装置 10 は、車両の室内のうち車両ドライバ（ユーザ）の手が届く範囲内に搭載される。入力装置 10 による操作内容は表示装置 30 に表示される。表示装置 30 はフロントウインドシールド 5 の近傍に設置されている。入力装置 10 は、運転席と助手席の間に位置するセンターコンソール 6 に設置されている。つまり、入力装置 10 と表示装置 30 は別々に分離して配置されており、表示装置 30 は入力装置 10 よりも上方に配置されている。

【0018】

このように、入力装置 10 と表示装置 30 を分離して配置することで、車両運転時の視線を大きく動かすことなく表示装置 30 を見ることができるとともに、運転中のドライバが姿勢を崩さずに、手元に位置する入力装置 10 を操作できる。

【0019】

入力装置 10 は、車両に搭載された各種機器の作動内容を操作する装置である。機器の具体例としては、ナビゲーション、オーディオ、空調等を行うものが挙げられる。表示装置 30 には、上述した各種機器に対する操作内容が表示される他、各種機器の作動状態も表示される。

【0020】

図 2 に示すように、入力装置 10 は、操作パネル 11、検出シート 12 および回路基板 13 を有する。操作パネル 11 は、ユーザの指先 F により接触操作される操作面 11a を有した板形状のパネルであり、操作面 11a が車室内に露出するよう入力装置 10 はセンターコンソール 6 に取り付けられている。

10

20

30

40

50

【0021】

操作パネル11に対して車室内の反対側に回路基板13は配置され、回路基板13と操作パネル11の間に検出シート12は配置されている。検出シート12が操作パネル11および回路基板13に対向して配置された状態で、操作パネル11、検出シート12および回路基板13は、図示しないケースに収容されて保持される。また、検出シート12は接着剤で操作パネル11に貼り付けられている。

【0022】

検出シート12は、操作パネル11に対して操作面11aの反対側に配置され、複数の電極（図示せず）を絶縁シートに保持させた構造のシートである。電極は、操作面11aを接触操作する指先Fとの間で静電容量を形成し、その静電容量に応じた検出信号を出力する。例えば、複数本の電極を縦横に格子状に交差して配置されるマトリクス方式の検出シート12が用いられている。

10

【0023】

回路基板13は、電極から出力される検出信号に基づき、操作面11a上における指先Fの接触位置を検出し、検出した接触位置の情報（位置情報）を制御装置20へ送信する。接触位置の検出および位置情報の送信は、所定周期（例えば10ミリ秒）で繰り返し実行される。例えば、電極から出力される検出信号が所定の閾値を超えて大きい場合に、接触操作ありと判定し、格子状の電極により形成される複数の格子点のうち、閾値を超えている部分の格子点が接触位置であると判定する。そして、閾値を超えている格子点の位置が連続的に移動していく場合に、操作面11aに指先Fを接触させたまま移動させるなど操作が為されていると判定する。

20

【0024】

振動機器14は回路基板13に電気接続されており、操作パネル11、検出シート12および回路基板13を組み合わせた状態において、振動機器14は操作パネル11に接触している。例えば、振動機器14は電気モータおよび振動子を有して構成されており、回路基板13からの通電により電気モータを回転駆動させると、電気モータの回転軸に取り付けられた振動子が回転して振動を生じさせる。したがって、通電の長さや通電のオンオフパターンを変更させることで、振動子の振動パターンが変更される。そして、振動機器14は操作パネル11に接触しているので、操作面11aを接触操作しているユーザは、振動機器14による振動を感じる事となる。

30

【0025】

図3に示すように、制御装置20は、プロセッサ20aおよびメモリ20bを有する。プロセッサ20aは、メモリ20bに記憶されているプログラムを演算処理することで、各種の制御を実行する。例えば、車速、車両走行位置、燃料残量等の車両状態を表した情報や、入力装置10から取得した位置情報に基づき、表示装置30の表示内容をプロセッサ20aは制御（表示制御）する。

【0026】

また、入力装置10から取得した位置情報や表示制御内容に基づき、振動機器14の作動をプロセッサ20aは制御（振動制御）する。この振動制御を実行している時のプロセッサ20aは振動制御部22に相当する。

40

【0027】

また、入力装置10から取得した位置情報や表示制御内容に基づき、車両に搭載された各種の車載機器へ操作信号を出力（出力制御）する。上記車載機器の具体例としては、車室内を空調する空調装置、車両の走行経路を案内するナビゲート装置、オーディオ装置等が挙げられる。この出力制御を実行している時のプロセッサ20aは出力部23に相当する。

【0028】

表示装置30は、車両の走行経路を表示するモード、オーディオ装置の作動内容を表示するモード、空調状態を表示するモード等、各種の表示モードに切り替えて表示することが可能である。図3に例示するモードでは、カーソルCおよび複数のアイコンボタンB1

50

、B 2、B 3、B 4、B 5、B 6が表示されている。カーソルCは、表示装置30の表示領域のうち、入力装置10から出力された位置情報に応じた位置に表示される。そして、所望のアイコンボタンB 2上にカーソルCを位置させるよう、ユーザがなぞり操作を行い、その後、そのカーソル位置で指先Fを操作面11aから離すと、そのアイコンボタンB 2に割り付けられているコマンドが出力される。このコマンドの具体例として、先述した各種の車載機器を起動させるコマンドが挙げられる。

【0029】

操作面11aの操作領域には、各々のアイコンボタンB 1、B 2、B 3、B 4、B 5、B 6に対応する領域が操作要素A 1、A 2、A 3、A 4、A 5、A 6として設定されている。例えば、図3中の実線に示すように、操作面11aのうち操作要素A 1の部分に指先Fを接触させると、操作要素A 1に対応するアイコンボタンB 1の位置にカーソルCが表示される。その後、図3中の点線に示すように、操作要素A 1から操作要素A 2まで指先Fをなぞり操作すると、アイコンボタンB 1からアイコンボタンB 2へとカーソルCの表示位置が移動する。

10

【0030】

図4は、振動制御部22として機能するプロセッサ20aの処理手順を示すフローチャートであり、入力装置10、制御装置20および表示装置30の電源オン期間中、プロセッサ20aの演算周期等の所定周期で繰り返し実行されるものである。

【0031】

先ず、図4のステップS 10において、入力装置10から送信されてくる位置情報、つまり接触操作している指先Fの接触位置の情報を取得する。続くステップS 11では、ステップS 10で取得した接触位置の移動軌跡を算出する。接触操作が継続されている場合には、前回算出した移動軌跡に今回算出した移動軌跡を加えて更新していく。ステップS 11の処理を実行している時のプロセッサ20aは、位置センサの検出履歴に基づき接触位置の移動軌跡を算出する軌跡算出部に相当する。

20

【0032】

続くステップS 12では、操作面11aのうち操作要素A 1～A 6として設定された領域と、ステップS 10で取得した接触位置との対応関係を判定する。具体的には、以下に説明する「操作要素内」「操作要素から退出」「操作要素外」「操作要素へ進入」のいずれの対応関係であるかを、ステップS 10で取得した接触位置およびステップS 11で算出した移動軌跡に基づき判定する。

30

【0033】

「操作要素内」とは、複数の操作要素A 1～A 6の内部、つまり図3の一点鎖線で囲まれた円形領域の内側に接触位置が存在する対応関係である。「操作要素外」とは、複数の操作要素A 1～A 6の外部、つまり図3の一点鎖線で囲まれた円形領域の外側に接触位置が存在する対応関係である。「操作要素から退出」とは、前回取得の接触位置では「操作要素内」であったが今回取得の接触位置では「操作要素外」に変化、といった対応関係である。「操作要素へ進入」とは、前回取得の接触位置では「操作要素外」であったが今回取得の接触位置では「操作要素内」に変化、といった対応関係である。

【0034】

したがって、例えば図3の実線位置から点線位置まで、つまり操作要素A 1から操作要素A 2までなぞり操作すると、接触位置が操作要素A 1にある期間は「操作要素A 1内」と判定される。その後、操作要素A 1から退出した時点で「操作要素A 1から退出」と判定され、その後、操作要素A 2に到達するまでの期間は「操作要素外」と判定され、その後、操作要素A 2へ進入した時点で「操作要素A 2へ進入」と判定される。

40

【0035】

ステップS 12において「操作要素内」と判定された場合、振動機器14を作動させることなく図4の処理を終了する。

【0036】

ステップS 12において「操作要素から退出」と判定された場合、続くステップS 13

50

において、現時点までの接触位置の履歴に基づき今後の移動軌跡を予測する。具体的には、現時点までの移動軌跡に基づき、現時点以降の移動軌跡を予測し、かつ、現時点までの接触位置の移動速度に基づき、現時点から所定時間経過した時点での接触位置を予測する。

【0037】

例えば、図5(1)および図6(1)中の実線に示す移動軌跡は、前回処理で操作要素内と判定されていた操作要素A1(第1操作要素)の内部での移動軌跡であり、この移動軌跡に基づき、図5(2)および図6(2)中の点線に示す移動軌跡を予測する。操作要素A1内での移動軌跡は、一定時間毎に取得した接触位置を平均処理して直線化し、その直線の延長線を、予測移動軌跡として算出する。また、操作要素A1内で一定時間毎に取得した接触位置に基づき、操作要素A1内での移動速度を算出し、その移動速度で所定時間経過した時点での予測移動軌跡上の位置を、所定時間後の予測位置とする。

10

【0038】

続くステップS14では、ステップS13で予測した移動軌跡および予測位置と、操作面11a上に設定されている操作要素A1～A6の位置との関係に基づき、現時点から所定時間内に接触位置が操作要素に到達するか否かを予測する。なお、ステップS13、S14の処理を実行している時のプロセッサ20aは、第1操作要素の内部での移動軌跡に基づき、いずれかの操作要素(第2操作要素)へ所定時間内に接触位置が到達するか否かを予測する予測部に相当する。

【0039】

例えば、図5(3)に示すように、予測位置に至るまでの予測移動軌跡上に、操作要素A1～A6のいずれか(第2操作要素)が存在する場合には、所定時間内に接触位置が操作要素に到達するといった、到達を肯定する予測結果となる。一方、図6(3)に示すように、予測位置に至るまでの予測移動軌跡上に、第2操作要素が存在しない場合には、所定時間内に接触位置が操作要素に到達しないといった、到達を否定する予測結果となる。

20

【0040】

ステップS14において到達しないと否定判定された場合には、続くステップS15において振動機器14を作動させ、保留フラグをオフに設定する。これにより、第1操作要素からの退出時点で振動(退出時振動)させることとなり、第1操作要素から指先Fが退出したことをユーザは認識する。なお、ステップS15の処理を実行している時のプロセッサ20aは、到達を否定する予測結果の場合に退出時振動を実行する退出時振動制御部に相当する。

30

【0041】

ステップS14において到達すると肯定判定された場合には、続くステップS16において、第1操作要素からの退出を報知するための振動機器14の作動(退出時振動)を保留にして、保留フラグをオンに設定する。なお、ステップS16の処理を実行している時のプロセッサ20aは、到達を肯定する予測結果の場合に退出時振動を実行せずに保留にする保留制御部に相当する。

【0042】

ステップS12において「操作要素外」と判定された場合、続くステップS17において、現時点までの接触位置の履歴に基づき今後の移動軌跡を予測する。具体的には、ステップS13と同様にして、現時点までの移動軌跡に基づき、現時点以降の移動軌跡を予測し、かつ、現時点までの接触位置の移動速度に基づき、第1操作要素からの退出時点から所定時間経過した時点での接触位置を予測する。つまり、ステップS13における退出時点での予測結果に追加して、その後の「操作要素外」と判定されている期間中にも予測していく。

40

【0043】

続くステップS18では、ステップS17で追加予測した移動軌跡および予測位置と、操作面11a上に設定されている操作要素A1～A6の位置との関係に基づき、退出時点から所定時間内に接触位置が操作要素に到達するか否かを予測する。なお、ステップS1

50

7、S 1 8 の処理を実行している時のプロセッサ 2 0 a は、退出時点から現時点までの移動軌跡に基づき、いずれかの操作要素（第 2 操作要素）へ所定時間内に接触位置が到達するか否かを追加して予測する追加予測部に相当する。

【0044】

ステップ S 1 8 において到達しないと否定判定された場合には、続くステップ S 1 9 において、振動機器 1 4 を作動させることで、保留中の退出時振動を実施し、保留フラグをオフに設定する。これにより、第 1 操作要素からの退出時点から僅かに遅れた時点で振動（退出時振動）させることとなり、第 1 操作要素から指先 F が退出したことをユーザは認識する。ステップ S 1 9 での退出時振動は、保留フラグをオンになっていることを条件として実施される。なお、ステップ S 1 9 の処理を実行している時のプロセッサ 2 0 a は、到達を否定する追加予測結果の場合に、退出時振動の保留を解除して退出時振動を実行する保留解除部に相当する。

【0045】

ステップ S 1 8 において到達すると肯定判定された場合には、振動機器 1 4 を作動させることなく、保留フラグの状態もそのままにして、図 4 の処理を終了する。

【0046】

ステップ S 1 2 において「操作要素へ進入」と判定された場合、続くステップ S 2 0 において振動機器 1 4 を作動させる。これにより、第 2 操作要素への進入時点で振動（進入時振動）させることとなり、第 2 操作要素へ指先 F が進入したことをユーザは認識する。また、ステップ S 2 0 では、保留フラグがオンになっていた場合にはオフに切り替え、オフになっていた場合にはオフの状態を継続させる。なお、ステップ S 2 0 の処理を実行している時のプロセッサ 2 0 a は、予測部による予測結果に拘らず振動機器 1 4 を作動させる進入時振動制御部に相当する。

【0047】

図 5 は、ステップ S 1 4 で到達を肯定する予測結果になった場合、かつ、その後のステップ S 1 8 でも到達を肯定する追加予測結果になった場合の一例である。この例では、図 5（3）に示す如く退出時振動を保留にしたまま、図 5（4）に示す如く第 2 操作要素へ進入したため、退出時振動を実施することなく進入時振動を実施している。

【0048】

図 6 は、ステップ S 1 4 で到達を否定する予測結果になった場合の一例である。この例では、図 6（3）に示す如く退出時振動を退出時点で実施し、図 5（4）に示す如く第 2 操作要素へ進入していないため、進入時振動を実施していない。但し、退出時点から所定時間が経過した後であっても、第 2 操作要素への進入時点で進入時振動が実施され、その後、図 5（1）または図 6（1）以降の作動が繰り返されることとなる。

【0049】

図 7～図 10 は、図 4 による振動制御の効果を表した典型例である。図 7 に示すように、第 1 操作要素と第 2 操作要素とが近くに配置されている場合には、なぞり操作速度が遅い場合でも速い場合でも、所定時間以内に第 2 要素に到達することになるので、退出時振動は実施されずに進入時振動が実施されることとなる。また、図 8 に示すように、なぞり操作の方向が第 2 操作要素からずれた方向である場合には、なぞり操作速度が遅い場合でも速い場合でも、退出時振動は実施されるが進入時振動は実施されないこととなる。

【0050】

図 9 および図 10 に示すように、第 1 操作要素と第 2 操作要素とが遠くに配置されている場合には、なぞり操作速度に応じて振動制御の内容が異なってくる。すなわち、図 9 の如くなぞり操作速度が遅い場合には、所定時間以内に第 2 要素に到達しなくなるので、退出時振動が実施され、その後、十分に時間が経過した後に進入時振動が実施されることとなる。図 10 の如くなぞり操作速度が速い場合には、所定時間以内に第 2 要素に到達することになるので、退出時振動は実施されずに進入時振動が実施されることとなる。

【0051】

以上により、本実施形態によれば、ステップ S 16 による保留制御部を備えるので、接

10

20

30

40

50

触位置が第1操作要素から退出した時点では、第2操作要素へ所定時間内に進入すると予測されている場合には退出時振動を保留にして振動させない。よって、第1操作要素から第2操作要素へとなぞり操作するにあたり、例えば図10に例示するようにユーザが指先Fを速く動かした場合には、第2操作要素へ所定時間内に進入すると予測されることとなり、退出時振動が保留される。よって、第1操作要素からの退出を報知する退出時振動と、第2操作要素への進入を報知する進入時振動とが、間隔を空けずに連続して為されることを回避できるので、振動による報知内容をユーザが認識できなくなる、といった問題を解消できる。

【0052】

さらに本実施形態によれば、ステップS20による進入時振動制御部を備えるので、接触位置が第2操作要素へ進入した時点では、ステップS13、S14による予測部の予測結果に拘らず進入時振動が為される。よって、第2操作要素へ進入する指先Fの速度が遅い場合（図9参照）は勿論のこと、速い場合（図10参照）にも進入時振動が為される。そして、先述したように、指先Fを速く動かす慣れたユーザにとっては退出時振動よりも進入時振動の方が有用であるため、本実施形態によれば、指先Fを速く動かすユーザにとっての有用性を高くできる。

【0053】

さらに本実施形態によれば、振動制御部22は、ステップS15による退出時振動制御部を有する。この退出時振動制御部は、ステップS13、S14による予測部の予測結果が到達を否定するものである場合には、第1操作要素の内部から外部へと接触位置が移動した退出時点で振動機器14を作動（退出時振動）させる。そのため、退出時振動と進入時振動とが間隔を空けずに連続して為されるおそれのない場合に退出時振動を実施するので、報知内容をユーザが認識できなくなるといった問題を招くこと無く、第1操作要素からの退出をユーザに認識させることができる。

【0054】

さらに本実施形態によれば、ステップS17、S18による追加予測部を備えるとともに、振動制御部22は、ステップS19による保留解除部を備える。追加予測部は、第1操作要素および第2操作要素の外部に接触位置がある場合に、ステップS13、S14による予測が為されてから現時点までの移動軌跡に基づき、第2操作要素へ接触位置が到達するか否かを追加して予測する。保留解除部は、追加予測部による追加予測が到達を否定するものである場合には、保留制御部による保留を解除して振動機器14を作動（退出時振動）させる。

【0055】

そのため、第1操作要素からの退出時点では到達すると予測されて退出時振動が保留にされている場合において、その後のなぞり操作の方向や速度が変化した場合に、その変化に応じて退出時振動の保留を解除できる。例えば、退出時点以降に、なぞり操作方向が第2操作要素からずれた場合やなぞり速度が遅くなった場合には、所定時間内に第2操作要素に到達できなくなる状況に変化する。そして、このように変化した場合には、退出時振動の保留を解除して退出時振動を実施するので、状況の変化に応じて、報知内容をユーザが認識できなくなるといった問題を招くこと無く、第1操作要素からの退出をユーザに認識させるように対応できる。

【0056】

さらに本実施形態によれば、振動制御部22は、追加予測部による追加予測が到達を肯定するものである場合には、保留制御部による保留を継続させる。そのため、退出時振動と進入時振動とが間隔を空けずに連続して為されることの回避の確実性を向上できる。

【0057】

（第2実施形態）

上記第1実施形態では、図1に示すように入力装置10と表示装置30とが分離して配置されている。これに対し本実施形態では、図11に示すように、入力装置と表示装置とを一体化させた表示機能付き入力装置100（図11参照）を、入力装置10および表示

10

20

30

40

50

装置 30 に置き換えている。つまり、本実施形態に係る車載操作装置は、表示機能付き入力装置 100 および制御装置 20 を備える。この入力装置 100 は、インストルメントパネルのうち、図 1 に示す表示装置 30 と同じ位置に配置されている。

【0058】

入力装置 100 は、表示パネル 31、検出シート 12 および回路基板 13 を有する。表示パネル 31 は、液晶を保持する液晶層、液晶に電圧を印加する電極層等を有し、図示しないバックライトを光源として画像を表示する。表示パネル 31 の表示面は、ユーザの指先 F により接触操作される操作面 31a として機能し、表示パネル 31 は操作パネルに相当する。検出シート 12 は表示パネル 31 の背面に接着剤で貼り付けられている。表示パネル 31、検出シート 12 および回路基板 13 は、図示しないケースに収容されて保持される。

10

【0059】

表示パネル 31、検出シート 12 および回路基板 13 を組み合わせた状態において、振動機器 14 は表示パネル 31 に接触している。そのため、操作面 31a を接触操作しているユーザは、振動機器 14 による振動を感じるようになる。制御装置 20 による振動制御および表示制御等の制御内容は、上記第 1 実施形態と同じである。よって、本実施形態によっても、上記第 1 実施形態と同様の効果が発揮される。

【0060】

(他の実施形態)

以上、発明の好ましい実施形態について説明したが、発明は上述した実施形態に何ら制限されることなく、以下に例示するように種々変形して実施することが可能である。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

20

【0061】

上記第 1 実施形態では、操作面 11a のうちの特定の領域を操作要素 A1～A6 として設定しているが、これらの領域の大きさ、形状、位置、数などを、表示装置 30 や表示パネル 31 での表示内容に応じて変更させてもよい。

【0062】

上記第 1 実施形態では、ステップ S17、S18 による追加予測部を備えさせているが、この追加予測部を廃止してもよい。この場合、退出時点での予測結果を変更させないので、退出時点で退出時振動を保留させた場合には、次の進入が検出されるまでは保留のままとなる。つまり、この場合の保留は、退出時振動を禁止することを意味する。

30

【0063】

上記第 1 実施形態での説明では、複数の操作要素 A1～A6 のうちの左下に位置する操作要素 A1 を第 1 操作要素として説明したが、これら以外の操作要素を第 1 操作要素としてもよい。また、上記第 1 実施形態での説明では、複数の操作要素 A1～A6 のうちの特定の操作要素 A2 を第 2 操作要素として説明したが、これら以外の操作要素を第 2 操作要素としてもよい。

【0064】

上記第 1 実施形態では、検出シート 12 および回路基板 13 による静電容量式の位置センサを採用している。これに対し、接触位置に応じて電気抵抗が変化する抵抗式の位置センサを採用してもよい。上記第 1 実施形態では、電気モータおよび振動子による振動機器 14 を採用しているが、圧電素子を用いた振動機器を採用してもよい。

40

【0065】

制御装置 20 が提供する手段および／または機能は、実体的な記憶媒体に記録されたソフトウェアおよびそれを実行するコンピュータ、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの組合せによって提供することができる。例えば、制御装置 20 がハードウェアである電子回路によって提供される場合、それは多数の論理回路を含むデジタル回路、またはアナログ回路によって提供することができる。

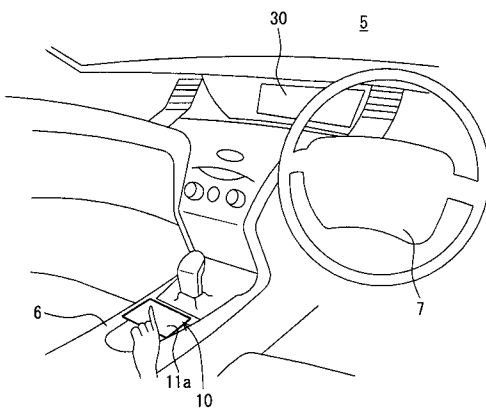
50

【符号の説明】

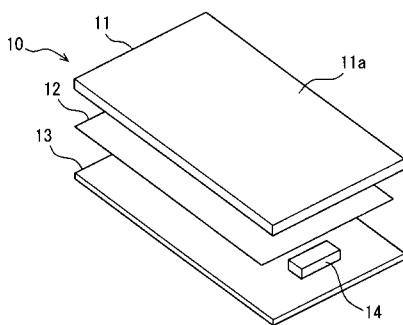
【0066】

11a、31a…操作面、11…操作パネル、14…振動機器、22…振動制御部、23…出力部、31…表示パネル（操作パネル）、S11…軌跡算出部、S13、S14…予測部、S16…保留制御部、S20…進入時振動制御部、A1、A2、A3、A4、A5、A6…操作要素。

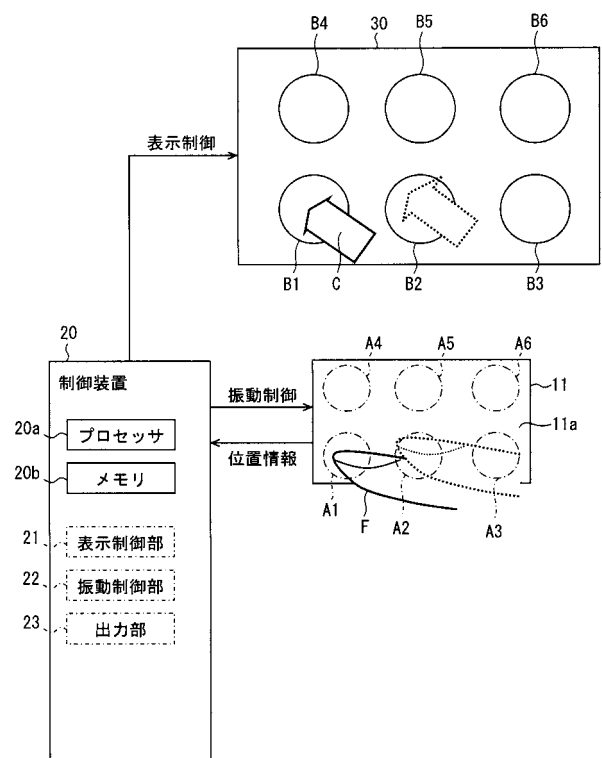
【図1】



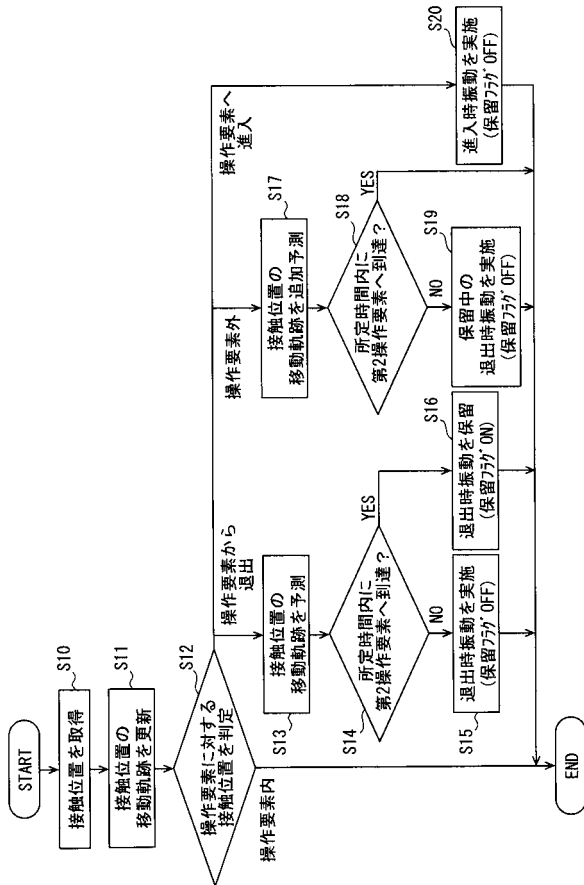
【図2】



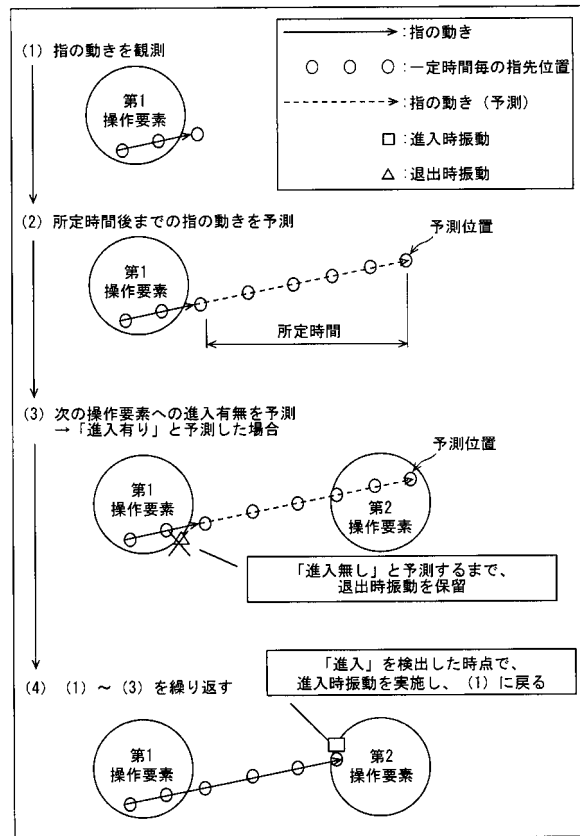
【図3】



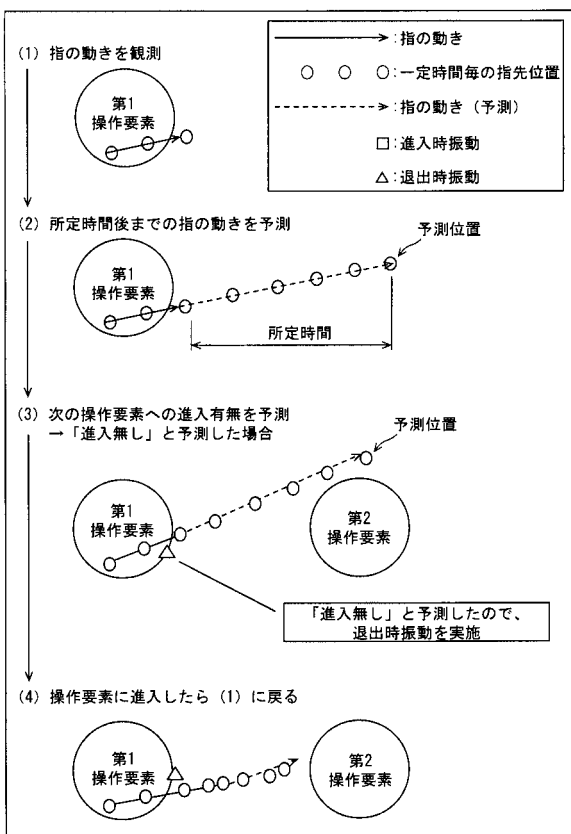
【図 4】



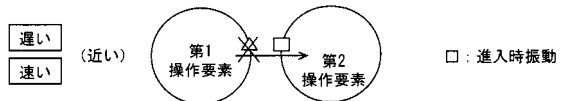
【図 5】



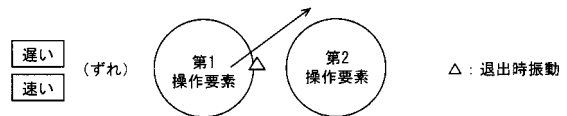
【図 6】



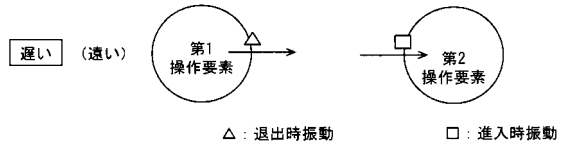
【図 7】



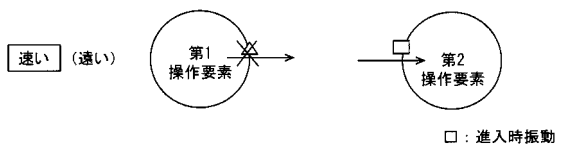
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

