

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6825546号
(P6825546)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月18日(2021.1.18)

(51) Int.Cl.	F I					
G06F 3/01 (2006.01)	G06F	3/01	560			
G05G 1/01 (2008.04)	G05G	1/01		A		
G05G 5/03 (2008.04)	G05G	5/03		Z		
G05G 25/00 (2006.01)	G05G	25/00		C		
G06F 3/0354 (2013.01)	G06F	3/0354	453			

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-237601 (P2017-237601)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成29年12月12日(2017.12.12)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2019-105967 (P2019-105967A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	令和1年6月27日(2019.6.27)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	令和2年1月27日(2020.1.27)		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	登丸 徹也
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	円子 英紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 入力装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作側となる操作面(111)に対する操作体(F)の操作状態を検出する検出部(112)と、

前記検出部によって検出される前記操作状態に応じて、所定の機器(50)に対する入力を行う制御部(130)と、

前記制御部によって制御され、前記操作面を振動させる駆動部(120)と、を備える入力装置において、

前記所定の機器は表示部(51)を有しており、前記表示部には、複数の操作ボタン(52a1~52a4)が表示され、前記操作面上における前記操作体の座標位置と、前記表示部における前記複数の操作ボタンの座標位置とが、絶対座標によって対応付けされており、

前記制御部は、前記操作面上における前記操作体の移動によって、対応する前記表示部上の座標位置が、前記複数の操作ボタンのうち、いずれかの操作ボタンから他の操作ボタンに移動すると判定したとき、前記いずれかの操作ボタンと前記他の操作ボタンとの間となる中間領域(c a)で、前記駆動部によって所定の振動を前記操作面に発生させることで、前記他の操作ボタンへの引込み感を与える引込み制御を実行すると共に、

前記操作面に対して前記操作体が離れた状態から最初に接触した座標位置に対応する前記表示部上の座標位置が、前記複数の操作ボタンの間となるととき、前記表示部上の座標位置を最も近い操作ボタンの座標位置に補正する、または、前記引込み制御を禁止する入力

装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記表示部上の座標位置を前記最も近い操作ボタンの座標位置に補正したのちに、前記操作体の移動に伴う前記表示部上の座標の移動量を、補正前よりも大きくする請求項 1 に記載の入力装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記引込み制御を禁止したのちに、前記操作体の移動があると、前記表示部上での座標位置に応じて、前記引込み制御を実行する請求項 1 に記載の入力装置。

【請求項 4】

操作側となる操作面 (1 1 1) に対する操作体 (F) の操作状態を検出する検出部 (1 1 2) と、

前記検出部によって検出される前記操作状態に応じて、所定の機器 (5 0) に対する入力を行う制御部 (1 3 0) と、

前記制御部によって制御され、前記操作面を振動させる駆動部 (1 2 0) と、を備える入力装置において、

前記所定の機器は表示部 (5 1) を有しており、前記表示部には、複数の操作ボタン (5 2 a 1 ~ 5 2 a 4) が表示され、前記操作面上における前記操作体の座標位置と、前記表示部における前記複数の操作ボタンの座標位置とが、絶対座標によって対応付けされており、

前記制御部は、前記操作面上における前記操作体の移動によって、対応する前記表示部上での座標位置が、前記複数の操作ボタンのうち、いずれかの操作ボタンから他の操作ボタンに移動すると判定したとき、前記いずれかの操作ボタンと前記他の操作ボタンとの間となる中間領域 (c a) で、前記駆動部によって所定の振動を前記操作面に発生させることで、前記他の操作ボタンへの引込み感を与える引込み制御を実行すると共に、

前記操作面に対して前記操作体が離れた状態から最初に接触した座標位置に対応する前記表示部上の座標位置が、前記複数の操作ボタンの間となるとき、前記表示部上の座標位置を最も近い操作ボタンの座標位置に補正する、または、前記引込み制御を禁止する、または、前記操作体を前記最も近い操作ボタンに対応する座標位置に引込み移動させるようになっており、

前記制御部は、前記表示部上の座標位置を前記最も近い操作ボタンの座標位置に補正したのちに、前記操作体の移動に伴う前記表示部上の座標の移動量を、補正前よりも大きくする入力装置。

【請求項 5】

操作側となる操作面 (1 1 1) に対する操作体 (F) の操作状態を検出する検出部 (1 1 2) と、

前記検出部によって検出される前記操作状態に応じて、所定の機器 (5 0) に対する入力を行う制御部 (1 3 0) と、

前記制御部によって制御され、前記操作面を振動させる駆動部 (1 2 0) と、を備える入力装置において、

前記所定の機器は表示部 (5 1) を有しており、前記表示部には、複数の操作ボタン (5 2 a 1 ~ 5 2 a 4) が表示され、前記操作面上における前記操作体の座標位置と、前記表示部における前記複数の操作ボタンの座標位置とが、絶対座標によって対応付けされており、

前記制御部は、前記操作面上における前記操作体の移動によって、対応する前記表示部上での座標位置が、前記複数の操作ボタンのうち、いずれかの操作ボタンから他の操作ボタンに移動すると判定したとき、前記いずれかの操作ボタンと前記他の操作ボタンとの間となる中間領域 (c a) で、前記駆動部によって所定の振動を前記操作面に発生させることで、前記他の操作ボタンへの引込み感を与える引込み制御を実行すると共に、

前記操作面に対して前記操作体が離れた状態から最初に接触した座標位置に対応する前記表示部上の座標位置が、前記複数の操作ボタンの間となるとき、前記表示部上の座標位

置を最も近い操作ボタンの座標位置に補正する、または、前記引込み制御を禁止する、または、前記操作体を前記最も近い操作ボタンに対応する座標位置に引込み移動させるようになっており、

前記制御部は、前記引込み制御を禁止したのちに、前記操作体の移動があると、前記表示部上での座標位置に応じて、前記引込み制御を実行する請求項1に記載の入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパッドやタッチパネルのように、指等の操作体による入力操作を可能とする入力装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来の入力装置として、例えば、特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1の入力装置（触覚呈示装置）は、表示装置に対して別位置に設けられて、操作面上における指の操作位置を検出するタッチパッド（操作検出部）と、タッチパッドの検出結果に基づいて操作面を振動させて、指と操作面との間の摩擦力を制御するアクチュエータ（振動部）と、アクチュエータの作動を制御する制御部とを備えている。入力装置は、表示装置に表示されるアイコン（操作ボタン）に対して、タッチパッド上で、指操作を行うことで、アイコンに対する入力を可能とする装置となっている。

【0003】

20

タッチパッド上においては、表示装置のアイコンに対応する領域がターゲット領域、アイコンの周辺に対応する領域が周辺領域、と定義されている。そして、指がタッチパッドの操作面上を移動し、周辺領域以外の領域から、周辺領域を通り、ターゲット領域内に至るときに、周辺領域においては、制御部によってアクチュエータが作動され、振動が発生されるようになっている。

【0004】

指が周辺領域以外の領域を移動する際には振動の発生はなく、指には所定の摩擦力が発生する。また、指が周辺領域を通過するときには、振動発生によって指と操作面との間にスクイーズ効果が発生して、操作面に対する指の摩擦力が低下する。このとき、指の移動速度が大きくなる。更に、指がターゲット内を移動する際には振動の発生はなく、指には所定の摩擦力が発生する。よって、操作者は、周辺領域以外から周辺領域を通り、ターゲット領域内に至るように指操作すると、周辺領域において摩擦力が低下して、ターゲット領域内に向けて引込み感が想起されるようになっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2017-130021号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

しかしながら、操作面上の絶対位置と、表示装置のアイコンの絶対位置とが互いに対応付けられた絶対値操作の入力装置の場合、以下のような不具合が発生し得る。

【0007】

即ち、操作者が操作を開始しようとして、操作面に置いた指の位置が、周辺領域内（アイコンとアイコンとの間）であった場合、いきなり操作面において振動が発生されることになり、操作者に対して振動発生の意図が伝わらないばかりか、違和感を与えてしまう。

【0008】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、絶対値操作を用いており、引込み制御を行うものにおいて、操作者に対して違和感を与えないようにした入力装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

本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。

【0010】

本発明では、操作側となる操作面(111)に対する操作体(F)の操作状態を検出する検出部(112)と、

検出部によって検出される操作状態に応じて、所定の機器(50)に対する入力を行う制御部(130)と、

制御部によって制御され、操作面を振動させる駆動部(120)と、を備える入力装置において、

所定の機器は表示部(51)を有しており、表示部には、複数の操作ボタン(52a1 ~ 52a4)が表示され、操作面上における操作体の座標位置と、表示部における複数の操作ボタンの座標位置とが、絶対座標によって対応付けされており、

制御部は、操作面上における操作体の移動によって、対応する表示部上での座標位置が、複数の操作ボタンのうち、いずれかの操作ボタンから他の操作ボタンに移動すると判定したとき、いずれかの操作ボタンと他の操作ボタンとの間となる中間領域(c a)で、駆動部によって所定の振動を操作面に発生させることで、他の操作ボタンへの引込み感を与える引込み制御を実行すると共に、

操作面に対して操作体が離れた状態から最初に接触した座標位置に対応する表示部上の座標位置が、複数の操作ボタンの間となるとき、表示部上の座標位置を最も近い操作ボタンの座標位置に補正する、または、引込み制御を禁止することを特徴としている。

【0011】

この発明によれば、絶対座標を用いたものにおいて、操作面(111)に対して操作体(F)が最初に接触した座標位置が、複数の操作ボタン(52a1 ~ 52a4)の間となるときであっても、表示部(51)上の座標位置を最も近い操作ボタンの座標位置に補正するので、いきなり引込み制御用の所定振動を発生させることがなくなり、操作者に違和感を与えることがなくなる。

【0012】

また、操作面(111)に対して操作体(F)が最初に接触した座標位置が、複数の操作ボタン(52a1 ~ 52a4)の間となるときであっても、引込み制御を禁止することで、いきなり引込み制御用の所定振動を発生させることがなくなり、操作者に違和感を与えることがなくなる。

【0014】

尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】車両における入力装置の搭載状態を示す説明図である。

【図2】入力装置を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態における操作部および駆動部を示す(a)は側面図、(b)は(a)のIII b方向から見た平面図である。

【図4】第1実施形態における制御要領を示す説明図である。

【図5】第1実施形態における制御内容を示すフローチャートである。

【図6】第1実施形態における引込み時の振動の強さを示すグラフである。

【図7】第1実施形態における引込み時の振動波形を示すグラフである。

【図8】第1実施形態の変形例1における振動波形を示すグラフである。

【図9】第1実施形態の変形例2における振動の強さを示すグラフである。

【図10】第2実施形態における制御要領を示す説明図である。

【図11】第2実施形態における制御内容を示すフローチャートである。

【図12】第3実施形態における制御要領を示す説明図である。

【図13】第3実施形態における制御内容を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図14】第4実施形態における操作部および駆動部を示す(a)は側面図、(b)は(a)のXIVb方向から見た平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、図面を参照しながら本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適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくて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。

10

【0017】

(第1実施形態)

第1実施形態の入力装置100を図1～図7に示す。本実施形態の入力装置100は、例えば、ナビゲーション装置50を操作するための遠隔操作デバイスに適用したものである。入力装置100は、ナビゲーション装置50と共に、車両10に搭載されている。ナビゲーション装置50は、本発明の所定の機器に対応する。

【0018】

ナビゲーション装置50は、地図上における自車の現在位置情報、進行方向情報、あるいは操作者の希望する目的地への案内情報等を表示する航路誘導システムである。ナビゲーション装置50は、表示部としての液晶ディスプレイ51を有している。液晶ディスプレイ51は、車両10のインストルメントパネル11の車両幅方向の中央部に配置されて、表示画面52が操作者によって視認されるようになっている。

20

【0019】

ナビゲーション装置50は、入力装置100に対して別体で形成されており、入力装置100から離れた位置に設定されている。ナビゲーション装置50と入力装置100とは、例えば、Controller Area Networkバス(CANバス(登録商標))によって接続されている。

【0020】

液晶ディスプレイ51の表示画面52には、地図上における自車位置が表示されると共に、ナビゲーション装置50に対する操作の各種操作ボタン52a1～52a4が表示されるようになっている(図4)。各種操作ボタン52a1～52a4は、例えば、地図の拡大表示、縮小表示、および目的地案内設定等のためのボタンであり、第1操作ボタン52a1、第2操作ボタン52a2、第3操作ボタン52a3、および第4操作ボタン52a4等となっている。各種操作ボタン52a1～52a4は、いわゆる操作アイコンと呼ばれるものであり、本発明の複数の操作ボタンに対応する。尚、図4では、8つの操作ボタンを表示しているが、以下、第1～第4操作ボタン52a1～52a4を代表ボタンとして説明する。

30

【0021】

また、表示画面52には、後述する操作部110(操作面111)における操作者の指F(操作体)の位置に対応するように、例えば、矢印状にデザインされたポインタ52bが表示されるようになっている。ポインタ52bは、表示画面52上において、表示されないものとしてもよい。

40

【0022】

表示画面52において、各種操作ボタン52a1～52a4同士の間は、それぞれ中間領域caとして定義されている。そして、中間領域ca内における所定の位置(例えば、中央位置や途中の任意の位置)は、中間位置cpとして定義されている。

【0023】

また、本実施形態では、操作面111上における指Fの座標位置と、液晶ディスプレイ51(表示画面52)における各種操作ボタン52a1～52a4およびポインタ52b

50

の座標位置とが、絶対座標によって対応付けされており、絶対位置操作されるものとなっている。

【0024】

入力装置100は、図1～図4に示すように、車両10のセンターコンソール12にて、アームレスト13と隣接する位置に設けられ、操作者の手の届き易い範囲に配置されている。入力装置100は、操作部110、駆動部120、および制御部130等を備えている。

【0025】

操作部110は、いわゆるタッチパッドを形成するものであり、操作者の指Fによって、ナビゲーション装置50に対する入力操作を行う部位となっている。操作部110は、操作面111、タッチセンサ112、および筐体113等を有している。

10

【0026】

操作面111は、アームレスト13と隣接する位置で操作者側に露出して、操作者が指操作を行う平面部となっており、例えば、表面全体にわたって指の滑りを良くする素材等が設けられることで形成されている。

【0027】

操作面111上においては、操作者の指操作により、表示画面52に表示される各種操作ボタン52a1～52a4に対する操作（選択、押込み決定等）のための入力ができるように設定されている。操作面111の周囲には、操作側とは反対側に延びるリブ111aが設けられている。

20

【0028】

タッチセンサ112は、操作面111の裏面側に設けられた、例えば、静電容量式の検出部である。タッチセンサ112は、矩形の平板状に形成されており、センサ表面に対する操作者の指Fによる操作状態を検出するようになっている。

【0029】

タッチセンサ112は、操作面111上のx軸方向に沿って延びる電極と、y軸方向に沿って延びる電極とが格子状に配列されることにより形成されている。これら電極は、後述する制御部130と接続されている。各電極は、センサ表面に近接する操作者の指Fの位置に応じて、発生される静電容量が変化するようになっており、発生される静電容量の信号（感度値）が制御部130に出力されるようになっている。センサ表面は、絶縁材よりなる絶縁シートによって覆われている。尚、タッチセンサ112としては、上記静電容量式のものに限らず、他の感圧式等、各種タイプのものを使用することができる。

30

【0030】

筐体113は、上記操作面111およびタッチセンサ112を支持する支持部である。筐体113は、枠状に形成されており、例えば、センターコンソール12の内部に配置されている。

【0031】

駆動部120は、操作面111の拡がる方向に操作面111を、x、y軸の2軸方向に振動させるものであり、操作面111の周囲4辺の少なくとも1辺において、リブ111aと筐体113との間に設けられている。駆動部120は、後述する制御部130と接続されており、制御部130によって振動発生の制御がなされるようになっている。

40

【0032】

駆動部120は、2軸方向のうち、1軸方向のみの振動を有効にすることで、操作面111には1軸方向（x軸方向、あるいはy軸方向）の振動を発生させ、また、2軸方向の振動を同時に有効にすることにより、操作面111には両振動を合成した斜め方向の振動を発生させることができるようになっている。

【0033】

駆動部120としては、例えば、ソレノイド、ボイスコイルモータ等の電磁アクチュエータ、あるいはピエゾ等の振動体、更には、上記振動体とバネとが組み合わされたもの等を用いることができる。例えば、1つの振動体が2軸方向の振動を発生させるものであれ

50

ば、操作面 1 1 1 の周囲 4 辺のうち少なくとも 1 つの辺部に 1 つの振動体を設けることで、駆動部 1 2 0 を形成することができる。あるいは、振動体が 1 軸方向のみの振動を発生させるものであれば、操作面 1 1 1 の周囲の隣合う 2 つの辺部にそれぞれ 1 つの振動体（合計 2 つ）を設けることで、駆動部 1 2 0 を形成することができる。あるいは、1 軸方向の振動体とバネとの組合せを、対向する辺部に設けて、振動方向が交差するように、それを 2 組設けることで駆動部 1 2 0 を形成することができる。本実施形態では、図 3 に示すように、駆動部 1 2 0 は、振動体が操作面 1 1 1 の周囲 4 辺に設けられたものとしている。

【 0 0 3 4 】

制御部 1 3 0 は、CPU、RAM、および記憶媒体等を有している。制御部 1 3 0 は、
10
タッチセンサ 1 1 2 から得られる信号から、操作者の指 F の操作状態として、操作面 1 1 1 上における指 F の接触位置（接触座標）、移動方向、および移動距離等を取得する。このとき、制御部 1 3 0 は、操作面 1 1 1 上における指 F の座標位置と対応する表示画面 5 2 上での座標位置にポインタ 5 2 b を表示させ、指 F の移動に伴ってポインタ 5 2 b が表示画面 5 2 上で移動するように表示させる（絶対値操作）。ポインタ 5 2 b は、表示画面 5 2 上の各種操作ボタン 5 2 a 1 ~ 5 2 a 4 上を移動するように表示される。

【 0 0 3 5 】

そして、制御部 1 3 0 は、これらの操作状態に応じて、表示画面 5 2 上のポインタ 5 2 b の座標位置を必要に応じて補正すると共に、駆動部 1 2 0 による振動の発生状態を制御するようになっている。尚、制御部 1 3 0 の記憶媒体には、振動制御時の振動制御パラメータ（振動マップ）が予め格納されており、制御部 1 3 0 は、この振動制御パラメータに基づいて、振動制御を行うようになっている（詳細後述）。
20

【 0 0 3 6 】

本実施形態の入力装置 1 0 0 の構成は以上ようになっており、作動および作用効果について、以下、図 5 ~ 図 7 を加えて説明する。制御部 1 3 0 は、図 5 に示すフローチャートに基づいて、必要に応じて表示画面 5 2 上のポインタ 5 2 b の座標位置を補正し、指 F の移動先となる操作ボタンへの引込み制御を行う。

【 0 0 3 7 】

まず、制御部 1 3 0 は、ステップ S 1 0 0 で、操作面 1 1 1 に対する指 F のタッチ（接触）がファーストタッチ（以下、1 s t タッチ）か否かを判定する。1 s t タッチとは、
30
操作面 1 1 1 に対して、指 F が離れた状態から最初に接触したときの操作状態である。尚、ステップ S 1 0 0 で、否定判定すると、ステップ S 1 4 0 に移行する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0 0 で、肯定判定すると、制御部 1 3 0 は、ステップ S 1 1 0 で、操作面 1 1 1 にタッチされた指 F の座標位置は、表示画面 5 2 におけるいずれかの操作ボタン（5 2 a ~ 5 2 a 4）上の座標位置に対応するか否かを判定する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 1 0 で、指 F の座標位置がいずれかの操作ボタン（5 2 a 1 ~ 5 2 a 4）上の座標位置であると判定すると、制御部 1 3 0 は、ステップ S 1 2 0 で、表示画面 5 2 上におけるポインタ 5 2 b の位置座標については、補正することなく、オフセット量をゼロに設定する。
40

【 0 0 4 0 】

しかしながら、ステップ S 1 1 0 で、1 s t タッチによる指 F の座標位置がいずれかの操作ボタン（5 2 a 1 ~ 5 2 a 4）上の座標位置でない、即ち、指 F の座標位置が操作ボタンの間（中間領域 c a）にあると判定すると（図 4 中の破線のポインタ）、制御部 1 3 0 は、ステップ S 1 3 0 で、ポインタ 5 2 b の座標位置を補正するためのオフセット量を設定する。オフセット量は、ポインタ 5 2 b から最も近い操作ボタン（5 2 a 1）の位置座標（例えば、中心の位置座標）から、ポインタ 5 2 b の位置座標を差し引いた量である。

【 0 0 4 1 】

次に、ステップS 1 4 0では、制御部 1 3 0は、表示画面 5 2におけるポインタ 5 2 bの位置座標を、実際にタッチした指Fの位置座標に、上記ステップS 1 2 0、S 1 3 0で設定したオフセット量を加えたものとして設定する。例えば、図 4 (a)において、1 s tタッチにおいて、ポインタ 5 2 bが中間領域 c aに位置したとき(破線のポインタ位置)、ポインタ 5 2 bの位置座標は、最も近い操作ボタン(5 2 a 1)の位置座標(例えば、ボタンの中心位置)に補正される。1 s tタッチにおいて、ポインタ 5 2 bがいずれかの操作ボタン(5 2 a 1 ~ 5 2 a 4)上に位置したときは、オフセット量はゼロとなって、実質的な補正は行われない。

【 0 0 4 2 】

この補正により、本来の物理的な操作面 1 1 1 (実線)は、図 4 (b)に示すように、オフセット分だけずれた仮想の操作面(一点鎖線)となる。更に、オフセット後に選択可能エリアが狭まらないように補正した補正操作面(二点鎖線)とするとよい。補正操作面においては、補正後の指Fの移動距離に対する表示画面 5 2上のポインタ 5 2 bの移動距離(移動量)が、補正前に対して大きくなるようにすることで形成される。

【 0 0 4 3 】

そして、ステップS 1 5 0で、制御部 1 3 0は、表示画面 5 2上でのポインタ 5 2 bの位置座標に応じて、引込み制御を実行する。

【 0 0 4 4 】

即ち、制御部 1 3 0は、操作面 1 1 1上における指Fの移動によって、対応する表示画面 5 2上でのポインタ 5 2 bの座標位置が、複数の操作ボタン 5 2 a 1 ~ 5 2 a 4のうち、いずれかの操作ボタン(例えば、第1操作ボタン 5 2 a 1)から他の操作ボタン(例えば、第2操作ボタン 5 2 a 2)に移動すると判定したとき、引込み制御を実行する。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 3 0は、移動するポインタ 5 2 bが中間領域 c a内に位置するときに、駆動部 1 2 0に対して、指Fの移動先の方向に往復する振動を操作面 1 1 1に発生させる。ここでは、操作ボタン 5 2 a 1、5 2 a 2は、x軸方向に並ぶように設定されているので、指Fのベクトルの向き(移動方向)は、x軸方向となり、制御部 1 3 0は、x軸方向に沿った振動を発生させる。

【 0 0 4 6 】

そして、制御部 1 3 0は、図 6に示すように、指F(ポインタ 5 2 b)の移動位置に応じて、振動の強さが中間領域 c aの途中(中間位置 c p)で、極大値を形成するように制御する。制御部 1 3 0は、振動の強さに極大値を持たせる際に、直線的に変化させる。

【 0 0 4 7 】

図 4では、理解を深めるために中間領域 c a内における中間位置 c pを、中間領域 c aの中央位置に設定した場合を表示している。尚、中間位置 c pは、中間領域 c aの中央位置に限定されるものではなく、中間領域 c a内の任意の位置とすることができる。

【 0 0 4 8 】

制御部 1 3 0は、振動の強さに極大値を持たせるために、図 7に示すように、振幅を変化させることで対応する。具体的には、指F(ポインタ 5 2 b)が第1操作ボタン 5 2 a 1から中間位置 c pに至る間に、移動位置に応じて振幅を順次大きくしていくことで、振動の強さを大きくしていく。制御部 1 3 0は、中間位置 c pにおいて振幅を最大にする。そして、指Fが、中間位置 c pを超えた後に、移動位置に応じて振幅を順次小さくしていき、もとの振幅に戻すことで、振動の強さを小さくしていく。このような振幅の変更により、操作面 1 1 1には、あたかも抵抗の山谷が形成されて、指Fはこの山を乗り越えながら操作(移動)されるイメージとなる。

【 0 0 4 9 】

上記ステップS 1 5 0により、指Fは、第1操作ボタン 5 2 a 1から第2操作ボタン 5 2 a 2に対応するように移動するとき、操作面 1 1 1に発生される振動によって抵抗を受ける形となる。加えて、指Fが第1操作ボタン 5 2 a 1から中間位置 c pに対応する位置に向かうにつれて振動の強さが極大値を形成するように制御されるため、指Fが受ける抵

10

20

30

40

50

抗が大きくなっていく。また、指Fが中間位置c pから第2操作ボタン5 2 a 2に対応する位置向かうにつれて、極大値を過ぎて振動の強さが小さくなっていくように制御されるため、指Fが受ける抵抗が小さくなっていく。

【0050】

よって、指Fは、中間位置c pに対応する位置で最大となる抵抗を乗り越えて、第2操作ボタン5 2 a 2に対応する位置に至ることになり、中間位置c pから第2操作ボタン5 2 a 2に対応する位置に向けて、あたかも誘導される（引込まれる）かのような感覚（作用）を受けることになる。このときの誘導感は、山の乗り越え感とも言い換えることができる。

【0051】

このように、本実施形態では、操作者が指Fを動かしたときに、移動方向へ指Fを誘導し、移動先への誘導感が得られるようになっている。

【0052】

本実施形態によれば、絶対座標を用いたものにおいて、操作面1 1 1に対して指Fが最初にタッチした座標位置が、複数の操作ボタン5 2 a 1～5 2 a 4の間となるときであっても、表示画面5 2上の座標位置を最も近い操作ボタンの座標位置に補正するので、いきなり引込み制御用の所定振動を発生させることがなくなり、操作者に違和感を与えることがなくなる。

【0053】

また、制御部1 3 0は、表示画面5 2上のポインタ5 2 bの座標位置を最も近い操作ボタン（5 2 a 1）の座標位置に補正したのちに、指Fの移動に伴う表示画面5 2上の座標の移動量を、補正前よりも大きくするようにしている。これにより、操作可能範囲が狭まることなく、指操作に支障をきたすことがない。

【0054】

（第1実施形態の変形例）

第1実施形態の変形例を図8、図9に示す。ここでは、制御部1 3 0は、振動の強さに極大値を持たせるために、図8に示すように、振幅は同一で、振動の周波数を変化させることで対応することができる。具体的には、指F（ポインタ5 2 b）が第1操作ボタン5 2 a 1から中間位置c pに至る間に、振動の周波数を順次高くしていくことで、振動の強さを大きくしていく。中間位置c pにおいて周波数を最大にする。そして、指F（ポインタ5 2 b）が、中間位置c pを超えた後に、振動の周波数を低くしていき、もとの周波数に戻すことで、振動の強さを小さくしていく。

【0055】

また、図9に示すように、制御部1 3 0は、振動の強さに極大値を持たせる際に、指数関数的に変化させるようにしてもよい。ウェーバフェヒナーの法則によると、人間の感覚量は、刺激強度の対数に比例することから、このような指数関数的な変化の付け方が、人間にとって分かりやすいものとすることができる。

【0056】

（第2実施形態）

第2実施形態を図10、図11に示す。第2実施形態は、上記第1実施形態と構成は同一としつつ、1 s tタッチによるポインタ5 2 bの位置が、いずれかの操作ボタン（5 2 a 1～5 2 a 4）上にない場合（中間領域c aにある場合）の制御内容を変更したものである。

【0057】

図11は、第2実施形態の制御内容を示すフローチャートであり、上記第1実施形態（図5）に対して、ステップS 1 0 0、S 1 1 0の後に、ステップS 1 5 0、S 1 6 0、S 1 7 0を実行するようにしたものとなっている。

【0058】

制御部1 3 0は、ステップS 1 0 0、S 1 1 0で共に肯定判定すると、1 s tタッチによるポインタ5 2 bは、いずれかの操作ボタン上にあり、制御部1 3 0は、ステップS 1

10

20

30

40

50

50で、通常の引込み制御を実行する。尚、ステップS100で否定判定した場合も、制御部130は、ステップS150で通常の引込み制御を実行する。

【0059】

しかしながら、ステップS110で否定判定すると、つまり、ポイント52bが複数の操作ボタン52a1～52a4の間となるとき(図10のポイント52b)、ステップS160で、制御部130は、引込み制御の実行を禁止する。そして、ステップS170で、指Fの移動があったかを判定して、指Fの移動があると、ステップS150で、引込み制御を実行する。尚、ステップS170で、指Fの移動がないと、ステップS160を繰り返す。

【0060】

本実施形態によれば、操作面111に対して指Fが最初にタッチした座標位置が、複数の操作ボタン(52a1～52a4)の間となるときであっても、引込み制御を禁止するので、いきなり引込み制御用の所定振動を発生させることがなくなり、操作者に違和感を与えることがなくなる。

【0061】

(第3実施形態)

第3実施形態を図12、図13に示す。第3実施形態は、上記第1実施形態と構成は同一としつつ、1stタッチによるポイント52bの位置が、いずれかの操作ボタン(52a1～52a4)上にない場合(中間領域caにある場合)の制御内容を変更したものである。

【0062】

図13は、第3実施形態の制御内容を示すフローチャートであり、上記第1実施形態(図5)に対して、ステップS100、S110の後に、ステップS150、S180を実行するようにしたものとなっている。

【0063】

制御部130は、ステップS100、S110で共に肯定判定すると、1stタッチによるポイント52bは、いずれかの操作ボタン上にあり、制御部130は、ステップS150で、通常の引込み制御を実行する。尚、ステップS100で否定判定した場合も、制御部130は、ステップS150で通常の引込み制御を実行する。

【0064】

しかしながら、ステップS110で否定判定すると、つまり、ポイント52bが複数の操作ボタン52a1～52a4の間(中間領域ca)となるとき(図12の破線のポイント52b)、ステップS180で、制御部130は、指Fを最も近い操作ボタン(例えば、第1操作ボタン52a1)に対応する座標位置に引込み移動させる。そして、指Fが最も近い操作ボタンに対応する座標位置に移動されると(ステップS110)、ステップS150で、指Fの移動に伴う表示画面52上の座標位置に応じて、引込み制御を実行する。

【0065】

上記指Fの引込み移動については、制御部130は、例えば、以下のように対応する。即ち、制御部130は、表示画面52におけるポイント52bの位置(中間領域ca)から、最も近い操作ボタン(例えば、第1操作ボタン52a1の中心)へのベクトルを算出する。

【0066】

次に、制御部130は、算出したベクトルの方向に引込み力を発生させるために、面方向振動を発生させる。制御部130は、面方向振動として、操作面111の拡がる面に沿って、算出したベクトルの向きに往復する振動を設定する。例えば、図12の場合であると、左下方向に沿う振動を設定する。

【0067】

そして、制御部130は、往復する振動の往路側と復路側とで振動の速度あるいは加速度が異なるように設定する。ここでは、往路側は、指Fを移動させようとする方向(操作ボ

10

20

30

40

50

タン側)としており、制御部130は、復路側よりも往路側の速度あるいは加速度が小さくなるように設定する。

【0068】

振動の速度あるいは加速度が小さい往路側では、指Fと操作面111との間の摩擦により、指Fは、往路側の方向に持って行かれる形となる。これに対して、振動の速度あるいは加速度が大きい復路側では、指Fと操作面111との間に滑りが生じて、指Fは、操作面111から置いていかれる形となる。つまり、指Fは、振動の速度あるいは加速度が小さい往路側の方向に引込まれる形となるのである。

【0069】

本実施形態によれば、操作面111に対して指Fが最初にタッチした座標位置が、複数の操作ボタン(52a1~52a4)の間となるときであっても、指Fを最も近い操作ボタン(52a1)に対応する座標位置に引込み移動させるので、いきなり引込み制御用の所定振動を発生させることがなくなり、操作者に違和感を与えることがなくなる。

【0070】

(第4実施形態)

第4実施形態の入力装置100Aを図14に示す。第4実施形態は、上記第1実施形態に対して、筐体113、および駆動部120の設定位置を変更し、筐体113A、および駆動部120Aとしたものである。

【0071】

筐体113Aは、板状に形成されており、操作面111の裏面側に配置されている。そして、駆動部120Aは、操作面111の裏面側に配置されている。駆動部120Aは、操作面111の裏面側と筐体113Aとの間に位置している。駆動部120Aは、例えば、x、y軸の2軸方向に振動を発生するものとなっており、操作面111の裏面側の中央部に1つ配置されている。駆動部120Aは、上記第1実施形態で説明した、例えば、2軸方向に振動を発生可能なボイスコイルモータ等の電磁アクチュエータが使用されている。駆動部120Aは、1つに限らず、複数個用いられるものとしてもよい。

【0072】

本実施形態においても基本的な作動は、上記第1実施形態と同じであり、同様の効果を得ることができる。

【0073】

(その他の実施形態)

上記各実施形態では、振動の強さを制御するために、予め設けられた振動制御パラメータ(振動マップ)を使用するものとして説明したが、これに限らず、指Fの操作状態に応じて、都度、計算によって振動パターンを得るようにしてもよい。

【0074】

また、上記各実施形態では、引込み制御を実行するにあたって、操作面111に沿って、指Fの移動する方向の振動を発生させるものとしたが、これに代えて、操作面111に対して、交差する方向の振動を発生させて、スクイーズ効果を用いて引込み感を与えるものとしてもよい。

【0075】

また、上記各実施形態では、操作部110として、いわゆるタッチパッド式のものとしたが、これに限らず、液晶ディスプレイ51の表示画面52が透過されて操作面111に視認されるいわゆるタッチパネル式のものにも適用可能である。

【0076】

また、上記各実施形態では、操作体を操作者の指Fとして説明したが、これに限らず、ペンを模したスティックとしてもよい。

【0077】

また、上記各実施形態では、入力装置100、100Aによる入力制御の対象(所定の機器)として、ナビゲーション装置50としたが、これに限定されることなく、車両用の空調装置、あるいは車両用オーディオ装置等の他の機器にも適用することができる。

10

20

30

40

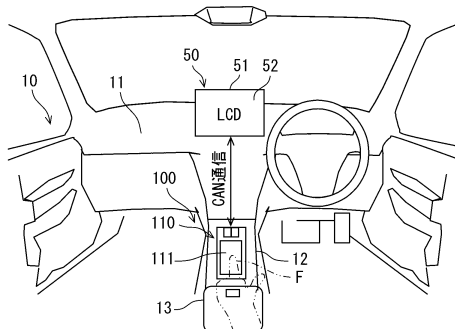
50

【符号の説明】

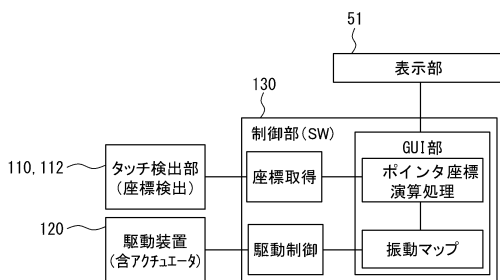
【0078】

- 50 ナビゲーション装置（所定の機器）
- 51 液晶ディスプレイ（表示部）
- 52 a 1 第1操作ボタン（複数の操作ボタン）
- 52 a 2 第2操作ボタン（複数の操作ボタン）
- 52 a 3 第3操作ボタン（複数の操作ボタン）
- 52 a 4 第4操作ボタン（複数の操作ボタン）
- 100、100A 入力装置
- 111 操作面
- 112 タッチセンサ（検出部）
- 120 駆動部
- 130 制御部
- F 操作者の指（操作体）
- ca 中間領域

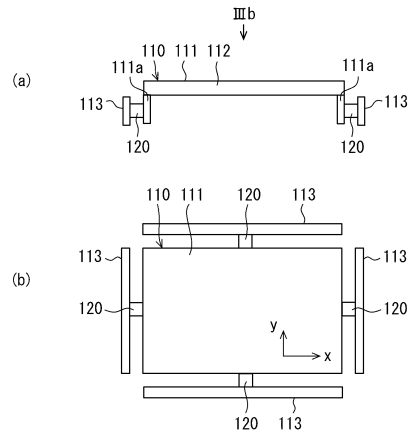
【図1】



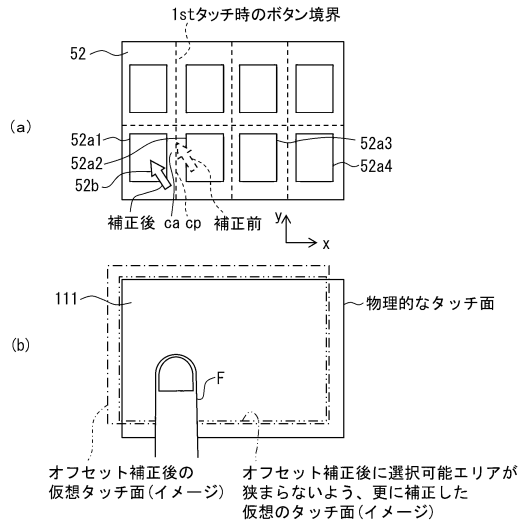
【図2】



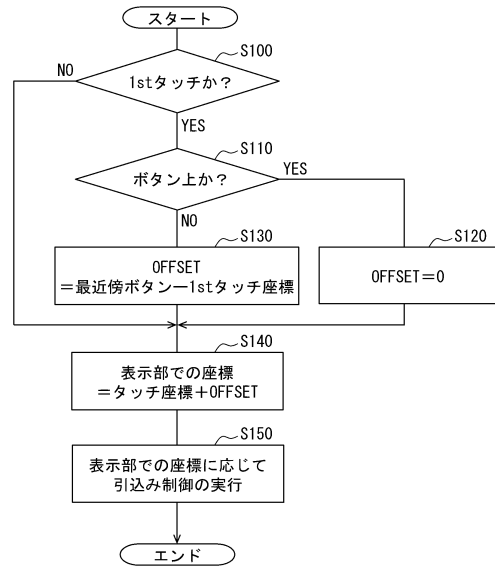
【図3】



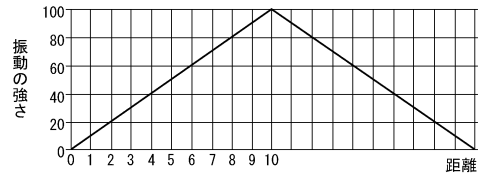
【図4】



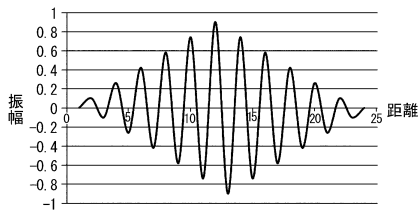
【図5】



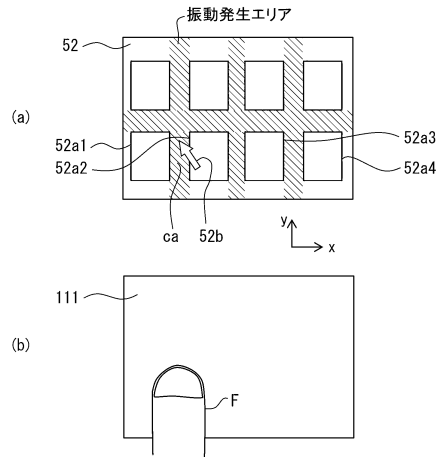
【図6】



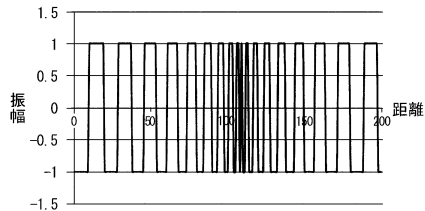
【図7】



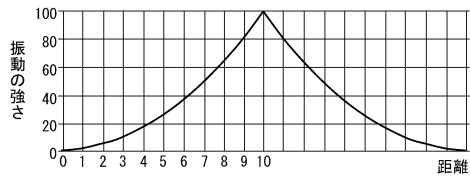
【図10】



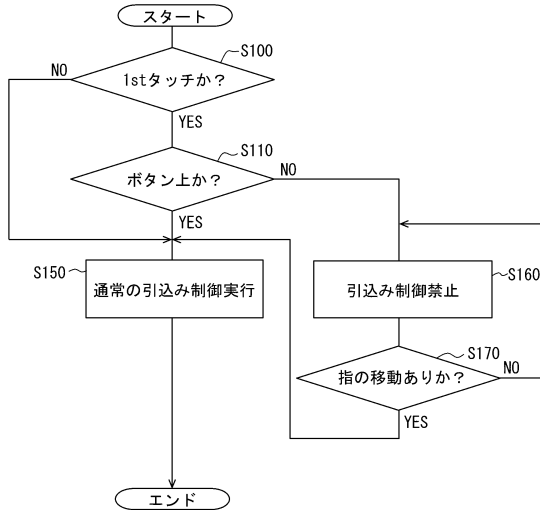
【図8】



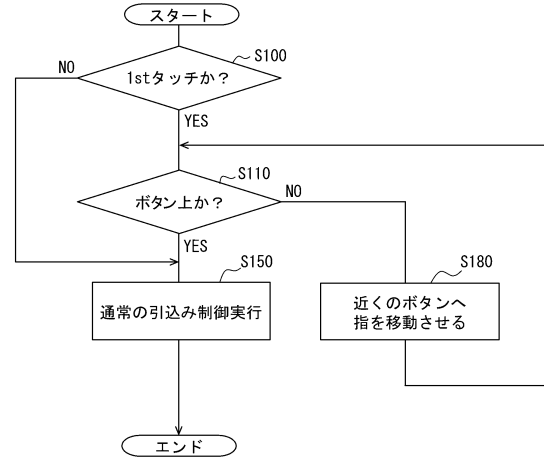
【図9】



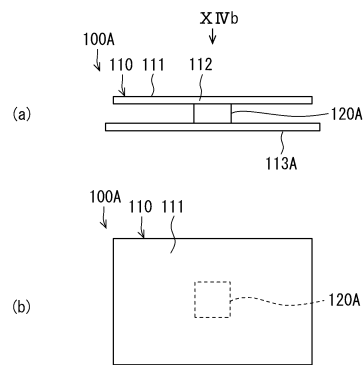
【図11】



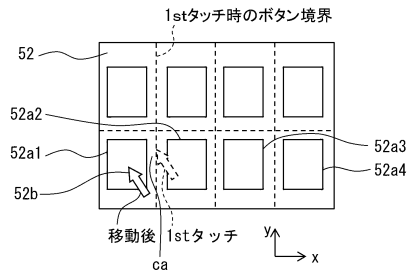
【図13】



【図14】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-70983(JP,A)
特開2013-33343(JP,A)
特開2013-210801(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/01
G06F 3/03 - 3/0488
G05G 1/01
G05G 5/03
G05G 25/00