

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5904440号
(P5904440)

(45) 発行日 平成28年4月13日(2016.4.13)

(24) 登録日 平成28年3月25日(2016.3.25)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 3/041 (2006.01)		G06F 3/041	520		
G06F 3/044 (2006.01)		G06F 3/041	512		
		G06F 3/041	510		
		G06F 3/044	120		

請求項の数 9 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2012-96643 (P2012-96643)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成24年4月20日(2012.4.20)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-225202 (P2013-225202A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成25年10月31日(2013.10.31)	(74) 代理人	100161207
審査請求日	平成27年3月18日(2015.3.18)		弁理士 西澤 和純
		(74) 代理人	100129115
			弁理士 三木 雅夫
		(74) 代理人	100133569
			弁理士 野村 進
		(74) 代理人	100131473
			弁理士 覚田 功二
		(72) 発明者	萬羽 修
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操作入力装置、操作入力方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

指が接触している接触状態と前記指が接触せずに近接している近接状態とに応じた座標の検出信号を出力する座標検出部と、

前記検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域と、前記座標検出部において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する領域検出部と、

検出された前記接触領域と検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定部と、

検出された前記接触領域の面積に基づいて、前記指示座標の決定にあたり前記近接領域を利用すべきか否かを判定する判定部とを備え、

前記指示座標決定部は、

前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域のみに基づいて前記指示座標を決定する、

ことを特徴とする操作入力装置。

【請求項2】

前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記接触状態と前記近接状態とに応じた検出信号を前記座標検出部が出力し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記接触状態のみに応じた検出信号を前記座標検出部が出力するように、前記座標検

10

20

出部の感度を設定する感度設定部をさらに備える、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の操作入力装置。

【請求項 3】

前記指示座標決定部は、
 前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とから成る統合検出領域において指先に対応する座標を前記指示座標として決定する、
 ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の操作入力装置。

【請求項 4】

前記指示座標決定部は、
 前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域の中心座標を前記指示座標として決定する、
 ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の操作入力装置。

10

【請求項 5】

前記判定部は、前記近接領域を利用すべきか否かの判定のために前記接触領域の面積と比較する閾値を、前記座標検出部に親指が接触する面積と、前記座標検出部に前記親指以外のうちのいずれかの指が接触する面積とに基づいて設定する、
 ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の操作入力装置。

【請求項 6】

指が接触している接触状態と前記指が接触せずに近接している近接状態とに応じて座標検出部が出力する座標の検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域と、前記座標検出部において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する領域検出ステップと、

20

検出された前記接触領域と検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定ステップと、

検出された前記接触領域の面積に基づいて、前記指示座標の決定にあたり前記近接領域を利用すべきか否かを判定する判定ステップとを備え、

前記指示座標決定ステップは、

前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域のみに基づいて前記指示座標を決定する、

30

ことを特徴とする操作入力方法。

【請求項 7】

コンピュータに、

指が接触している接触状態と前記指が接触せずに近接している近接状態とに応じて座標検出部が出力する座標の検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域と、前記座標検出部において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する領域検出ステップ、

検出された前記接触領域の面積に基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標の決定にあたり前記近接領域を利用すべきか否かを判定する判定ステップ、

40

前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域のみに基づいて前記指示座標を決定する指示座標決定ステップ、

を実行させるためのプログラム。

【請求項 8】

指が接触している接触状態に応じた座標の検出信号を出力する座標検出部と、
 前記検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域を検出する領域検出部と、

前記指が接触せずに近接している近接領域を検出する近接領域検出部と、

50

前記領域検出部により検出された前記接触領域と、前記近接領域検出部により検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定部と、

検出された前記接触領域の面積に基づいて、前記指示座標の決定にあたり前記近接領域を利用すべきか否かを判定する判定部とを備え、

前記指示座標決定部は、

前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域のみに基づいて前記指示座標を決定する、

ことを特徴とする操作入力装置。

10

【請求項 9】

指が接触している接触状態に応じて座標検出部が出力する座標の検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域を検出する領域検出ステップと、前記指が接触せずに近接している近接領域を検出する近接領域検出ステップと、

前記領域検出ステップにより検出された前記接触領域と、前記近接領域検出ステップにより検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定ステップと、

検出された前記接触領域の面積に基づいて、前記指示座標の決定にあたり前記近接領域を利用すべきか否かを判定する判定ステップとを備え、

前記指示座標決定ステップは、

20

前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域のみに基づいて前記指示座標を決定する、

ことを特徴とする操作入力方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作入力装置、操作入力方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

30

近年、例えばスマートフォンやタブレットなどをはじめとする携帯型の機器における操作デバイスとしてタッチパッドが広く採用されている。タッチパッドは、ユーザがポインタである指を接触させて操作を行うことにより座標を指示することのできるポインティングデバイスである。

【0003】

しかし、ユーザがタッチパッドに対して操作を行ったときの指の状態によっては、ユーザが意図した操作と、実際にタッチパッドにより検出される指示座標が一致しない場合がある。

具体例として、親指を手首側から指先側へ突き出すように動かして操作した場合、操作をはじめたときには、親指の先がタッチパッドに接触している。この状態から親指が指先側に進んでいくのに応じて、親指の先が上側に反っていくことでタッチパッドの上から離れ、親指の腹の部分がタッチパッドに接触ようになる。そして、さらに親指が指先側に進んでいくのに応じて、親指の先の反りがさらに大きくなって、タッチパッドと接触する親指の腹の部分は、さらに親指の根本のほう近づくような状態となる。

40

【0004】

このように親指を動かしているとき、ユーザは指先が指示座標に対応しているイメージを持っている。しかし、この操作のとき、タッチパッドと親指との実際の接触部分は、親指の指先からその腹の根本側に移動していくものであり、タッチパッドにて検出される指示座標もこれに対応したものとなる。例えば、このように、親指で操作しているときには、ユーザが意図している操作と、タッチパッドが実際に検出する指示座標との間でずれが

50

生じやすい。

【0005】

そこで、次のような入力装置が知られている。つまり、この入力装置は、タッチパッドの接触情報に基づき接触領域の上下方向の接触幅 D を算出し、接触領域の中心座標 y を算出し、さらに接触幅 D と所定の補正パラメータ N とを用いて補正量 D/N を算出する。そして、この入力装置は、接触領域が移動しているときには、補正座標 $Y = y + D/N$ を利用して接触点の移動量を算出し、接触領域が停止しているときは、接触領域の中心座標によって移動量を算出するというものである（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開2010-204812号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、指の大きさや形状はユーザごとに異なる。また、タッチパッドを操作する際の指の押し当て方や動かし方などもユーザごとに異なる。これに伴い、タッチパッドを操作しているときの指の反り具合や、タッチパッドと接触する指の腹の位置などをはじめとして、タッチパッドに対する指の接触状態もユーザごとに異なることになる。

しかし、特許文献1に記載の入力装置は、所定値による補正パラメータを用いた演算によってタッチパッドと親指の接触点の移動量を算出している。これは、タッチパッドの指示座標を推定により求めているということの意味している。このように推定により指示座標を求める構成では、タッチパッドに対する指の接触状態についてのユーザごとの相違に対応して、そのユーザの意図に応じた座標を適切に指示することが難しい場合がある。

20

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、タッチパッドに対する指の接触状態についてのユーザごとの相違に係わらず、ユーザの意図に応じた適切な座標を指示できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

上述した課題を解決するために、本発明の一態様としての操作入力装置は、指が接触している接触状態と前記指が接触せずに近接している近接状態とに応じた座標の検出信号を出力する座標検出部と、前記検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域と、前記座標検出部において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する領域検出部と、検出された前記接触領域と検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定部とを備える。

【0010】

また、本発明の操作入力装置において、検出された前記接触領域の面積に基づいて、前記指示座標の決定にあたり前記近接領域を利用すべきか否かを判定する判定部をさらに備え、前記指示座標決定部は、前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域のみに基づいて前記指示座標を決定する。

40

【0011】

また、本発明の操作入力装置は、前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記接触状態と前記近接状態とに応じた検出信号を前記座標検出部が出力し、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記接触状態のみに応じた検出信号を前記座標検出部が出力するように、前記座標検出部の感度を設定する感度設定部をさらに備える。

【0012】

50

また、本発明の操作入力装置において、前記指示座標決定部は、前記近接領域を利用すべきと判定された場合には、前記検出された接触領域と前記検出された前記近接領域とから成る統合検出領域において指先に対応する座標を前記指示座標として決定する。

【0013】

また、本発明の操作入力装置において、前記指示座標決定部は、前記近接領域を利用しないと判定された場合には、前記検出された接触領域の中心座標を前記指示座標として決定する。

【0014】

また、本発明の操作入力装置において、前記判定部は、前記近接領域を利用すべきか否かの判定のために前記接触領域の面積と比較する閾値を、前記座標検出部に親指が接触する面積と、前記座標検出部に前記親指以外のうちのいずれかの指が接触する面積とに基づいて設定する。

【0015】

また、本発明の操作入力装置において、前記近接領域を検出する近接領域検出部をさらに備えるとともに、前記領域検出部は、前記座標検出部の検出信号に基づいて前記接触領域のみを検出し、前記指示座標決定部は、前記領域検出部により検出された前記接触領域と、前記近接領域検出部により検出された前記近接領域とに基づいて前記指示座標を決定する。

【0016】

また、本発明の一態様としての操作入力方法は、指が接触している接触状態と前記指が接触せずに近接している近接状態とに応じて座標検出部が出力する座標の検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域と、前記座標検出部において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する領域検出ステップと、検出された前記接触領域と検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定ステップとを備える。

【0017】

また、本発明の一態様としてのプログラムは、コンピュータに、指が接触している接触状態と前記指が接触せずに近接している近接状態とに応じて座標検出部が出力する座標の検出信号に基づいて、前記座標検出部において前記指が接触している接触領域と、前記座標検出部において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する領域検出ステップ、検出された前記接触領域と検出された前記近接領域とに基づいて、前記座標検出部上の指により指示される指示座標を決定する指示座標決定ステップを実行させるためのものである。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明によれば、タッチパッドに対する指の接触状態についてのユーザごとの相違に係わらず、ユーザの意図に応じた適切な座標を指示できるように成るという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1の実施形態と第2の実施形態における携帯端末装置の構成例を示す図である。

【図2】第1の実施形態と第2の実施形態における操作入力部の構成例を示す図である。

【図3】人差し指により操作された際にタッチパッドが検出する領域の例を示す図である。

【図4】親指により操作された際にタッチパッドが検出する領域の例を示す図である。

【図5】標準感度が設定されたタッチパッドが出力する検出信号と指との距離の関係を示す図である。

【図6】標準感度が設定されたタッチパッドが出力する検出信号の例を示す図である。

【図7】高感度が設定されたタッチパッドが出力する検出信号と指との距離の関係を示す

10

20

30

40

50

図である。

【図 8】高感度が設定されたタッチパッドが出力する検出信号の例を示す図である。

【図 9】タッチパッドに高感度が設定されている場合に対応する指示座標決定のための手法例を示す図である。

【図 10】タッチパッドに高感度が設定されている場合に対応する指示座標決定のための手法の他の例を示す図である。

【図 11】タッチパッドに高感度が設定されている場合に対応する指示座標決定のための手法のさらに他の例を示す図である。

【図 12】指先から根本側に移動させた位置により指示座標を決定するための手法を説明するための図である。

【図 13】本実施形態の判定部が近接領域の情報の利用可否判定に用いる閾値をユーザが設定するための設定画面の態様例を示す図である。

【図 14】第 1 の実施形態において操作入力部が実行する処理手順例を示す図である。

【図 15】第 1 の実施形態において操作入力部が実行する処理手順例を示す図である。

【図 16】第 2 の実施形態において操作入力部が実行する処理手順例を示す図である。

【図 17】第 3 の実施形態における携帯端末装置の構成例を示す図である。

【図 18】第 3 の実施形態における操作入力部の構成例を示す図である。

【図 19】第 3 の実施形態において操作入力部が実行する処理手順例を示す図である。

【図 20】第 1 の実施形態と第 2 の実施形態に対応するタッチパッドの配置態様例を示す図である。

【図 21】図 20 のタッチパッドに対する操作により検出される接触領域と近接領域の状態例を示す図である。

【図 22】第 3 の実施形態に対応するタッチパッドの配置態様例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

< 第 1 の実施形態 >

[携帯端末装置の構成]

図 1 は、第 1 の実施形態における携帯端末装置 100 の構成例を示している。

この図に示す携帯端末装置 100 は、操作入力部 101、制御部 102、表示部 103 および通信部 104 を備える。

【0021】

操作入力部（操作入力装置）101 は、ユーザがタッチパッドに対して行った操作に応じた指示座標を出力する。このために、操作入力部 101 は、タッチパッド 110、タッチパッドインターフェース 120 および指示座標出力部 130 を備える。

【0022】

タッチパッド（座標検出部）110 は、指が接触している接触状態と指が接触せずに近接している近接状態とに応じた座標の検出信号を出力する。

なお、タッチパッド 110 の検出方式として、例えば 1 つには、センサと指との間に発生する静電容量を検出する静電容量方式が知られている。しかし、本実施形態におけるタッチパッドの検出方式については、特に限定されるものではない。

また、本実施形態におけるタッチパッド 110 は、表示部 103 と組み合わせられることで、表示部 103 に表示された画像に対する操作が可能なタッチパッドの一部とされてもよいし、表示部 103 とは独立した操作部位として携帯端末装置 100 に設けられてもよい。

【0023】

タッチパッドインターフェース 120 は、タッチパッド 110 に対する信号の入出力を行う部位である。

タッチパッドインターフェース 120 は、タッチパッド 110 から出力される検出信号に基づいて、タッチパッド 110 において指が接触している接触領域と、タッチパッド 110 において前記指が接触せずに近接している近接領域とを検出する。また、タッチパッ

10

20

30

40

50

ドインターフェース120は、タッチパッド110の感度を変更設定する。これにより、タッチパッド110は、接触領域のみに応じた検出信号を出力する標準感度と、接触領域と近接領域とのそれぞれに応じた検出信号を出力する高感度との間で感度の切り替えが行われる。

【0024】

指示座標出力部130は、タッチパッドインターフェース120により検出された接触領域のみの情報、または、接触領域と近接領域の情報に基づいて指示座標を決定し、決定した指示座標を出力する。

【0025】

制御部102は、携帯端末装置100における各部の制御および各種処理を実行することで、携帯端末装置100としての機能を実現する。なお、制御部102は、例えばCPU (Central Processing Unit)、主記憶装置 (RAM: Random Access Memory)、補助記憶装置 (フラッシュメモリ、ハードディスクなど) により構成することができる。

10

【0026】

表示部103は、制御部102の制御に応じて画像を表示する。表示部103には、例えば液晶ディスプレイデバイスなどを使用することができる。

【0027】

通信部104は、所定の通信経路で他の装置などと通信するための部位である。一例として、携帯端末装置100が携帯電話である場合、通信部104は、通話のための通信網を経由して他の携帯電話と通信するための機能を有する。また、携帯端末装置100がネットワーク通信機能を有する場合、通信部104は、例えばゲートウェイなどを経由してインターネットやLAN (Local Area Network) 上の他の携帯端末装置などと通信するための機能を有する。また、携帯端末装置100が例えばブルートゥース (登録商標) などの近距離無線通信機能を有している場合には、通信部104は、所定の近距離無線通信方式に対応した通信機能を有する。

20

【0028】

[操作入力部の構成]

図2は、操作入力部101の構成例を示している。図1にも示したように、操作入力部101は、タッチパッド110、タッチパッドインターフェース120および指示座標出力部130を備える。

30

そのうえで、タッチパッドインターフェース120は、領域検出部121と感度設定部122を備える。また、指示座標出力部130は、領域統合部131、判定部132、判定結果記憶部133および指示座標決定部134を備える。

【0029】

領域検出部121は、タッチパッド110から出力される検出信号に基づいて、タッチパッド110において指が接触している接触領域と、タッチパッド110において指が接触せずに近接している近接領域とを検出する。なお、領域検出部121は、検出結果として、タッチパッド110における接触領域の座標と近接領域の座標を示す情報を出力する。

【0030】

40

感度設定部122は、タッチパッド110の感度を設定する。前述のように、感度設定部122は、タッチパッド110の感度について、接触領域のみに応じた検出信号を出力する標準感度と、標準感度よりも高い感度であって接触領域と近接領域とのそれぞれに応じた検出信号を出力する高感度との間で変更するように感度を設定する。

標準感度が設定されている場合、領域検出部121は、タッチパッド110の検出信号に基づいて接触領域のみを検出する。高感度が設定されている場合、領域検出部121は、タッチパッド110の検出信号に基づいて接触領域と近接領域とを検出する。

【0031】

また、具体的に、タッチパッド110の感度の変更は、例えば、タッチパッド110が備えるセンサの二次元方向における分解能を変更することにより実現できる。つまり、標

50

準の分解能では、タッチパッド110のセンサは、指が接触している接触領域のみに応じた検出信号を出力する。これに対して、分解能を標準よりも低くすることで、タッチパッド110のセンサは、接触領域だけではなく、指が接触していないが例えば10mm程度までの距離でセンサに近接している領域（すなわち、近接領域である）に応じた検出信号も出力可能になる。つまり、タッチパッド110の感度が高くなる。

また、タッチパッド110のセンサの時間的分解能を標準よりも低下させることによっても、タッチパッド110に標準より高い感度を設定できる。つまり、タッチパッド110のセンサのスキャン周波数を標準よりも低く設定する。これにより、タッチパッド110は、接触領域だけではなく近接領域に応じた検出信号も出力するように動作する。

【0032】

また、指示座標出力部130において、領域統合部131は、タッチパッド110について高感度が設定されている場合に、領域検出部121により個別に検出された近接領域の座標と接触領域の座標を統合する。領域統合部131は、統合結果として、近接領域の座標と接触領域の座標が示される統合検出領域情報を生成する。

また、領域統合部131は、タッチパッド110について標準感度が設定されている場合には、タッチパッド110から出力された接触領域の座標を示す情報のみによる標準検出領域情報を検出結果として出力する。

【0033】

判定部132は、領域検出部121により検出された接触領域の面積に基づいて、指示座標の決定にあたり近接領域を利用すべきか否かを判定する。

この判定にあたり、判定部132は、例えば接触領域の面積が閾値以上であるか否かについて判定する。

【0034】

本実施形態において、接触領域の面積が閾値以上である場合とは、操作のためにタッチパッド110に接触している指が親指である場合に相当する。そして、親指である場合、指示座標決定部134は、指示座標の決定には接触領域とともに近接領域の座標の情報を利用する。そこで、判定部132は、接触領域の面積が閾値以上である場合には、指示座標の決定にあたり近接領域を利用すべきと判定する。

【0035】

一方、接触領域の面積が閾値未満である場合は、操作のためにタッチパッド110に接触している指が人差し指である場合に相当する。人差し指の場合、指示座標決定部134は、指示座標の決定には接触領域の座標の情報のみを利用する。そこで、判定部132は、接触領域の面積が閾値未満である場合には、指示座標の決定にあたり近接領域を利用しないと判定する。

【0036】

判定結果記憶部133は、判定部132の判定結果を記憶する。具体的に、判定部132は、近接領域を利用すべきと判定した場合には、近接領域利用を示す判定結果情報を判定結果記憶部133に記憶させる。また、判定部132は、近接領域を利用しないと判定した場合には、近接領域非利用を示す判定結果情報を判定結果記憶部133に記憶させる。このような構成の場合、判定結果記憶部133が記憶する判定結果情報は、近接領域利用と近接領域非利用の何れかを示す1ビットの情報であってよい。

【0037】

指示座標決定部134は、領域統合部131が出力する統合検出領域情報と標準検出領域情報の何れかに基づいて、指示座標を決定する。指示座標とは、タッチパッド110上の指により指示される座標である。

【0038】

そのうえで、この指示座標決定部134は、判定部132により近接領域を利用すべきと判定された場合には、検出された接触領域と検出された近接領域とに基づいて指示座標を決定する。また、指示座標決定部134は、近接領域を利用すべきでない判定された場合には、検出された接触領域のみに基づいて指示座標を決定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

〔 指示座標の決定手法 〕

次に、図 3 および図 4 を参照して、図 2 の構成の操作入力部 1 0 1 による指示座標の決定手法について説明する。

まず、図 3 (a)、図 3 (b)、図 3 (c) は、それぞれ、タッチパッド 1 1 0 を人差し指 2 0 0 - f により操作している状態を側面から示すとともに、このときにタッチパッド 1 1 0 が検出している領域を示している。人差し指 2 0 0 - f は、図 3 (a)、図 3 (b)、図 3 (c) の順で、タッチパッド 1 1 0 上をその指先側の方向（紙面の右方向）に移動している。

【 0 0 4 0 】

人差し指 2 0 0 - f は、それ自体が比較的細い。このため、例えば図 3 (a)、図 3 (b)、図 3 (c) に示すように、タッチパッド 1 1 0 の上で指の腹が接触する接触領域 3 1 0 の面積は小さい。また、人差し指 2 0 0 - f の場合には、タッチパッド 1 1 0 上で指先を移動させたとしても、人差し指 2 0 0 - f 自体が立ったままの状態が保たれるために、常に指先が安定してタッチパッド 1 1 0 に接触した状態となる傾向にある。

【 0 0 4 1 】

タッチパッド 1 1 0 に対する操作を行っているユーザが、タッチパッド 1 1 0 上で指示しているものと意図している位置（座標）は、その指先に対応した位置であることが一般的である。

図 3 のように人差し指 2 0 0 - f により操作を行っている場合、常に人差し指の指先がタッチパッド 1 1 0 と接触している。したがって、人差し指の場合、ユーザがタッチパッド 1 1 0 上で指示しているものと意図している位置（座標）は、実際にタッチパッド 1 1 0 にて検出されている接触領域 3 1 0 にほぼ含まれているような状態である。したがって、人差し指の場合には、特に近接領域の情報は利用せずに、接触領域 3 1 0 の情報に基づいて指示座標を決定してよい。

【 0 0 4 2 】

一方、図 4 (a)、図 4 (b)、図 4 (c) は、それぞれ、タッチパッド 1 1 0 を親指 2 0 0 - t により操作している状態を側面から示すとともに、このときにタッチパッド 1 1 0 が検出している領域を示している。また、親指 2 0 0 - t は、図 4 (a)、図 4 (b)、図 4 (c) の順で、タッチパッド 1 1 0 上をその指先側の方向に移動している。

【 0 0 4 3 】

親指 2 0 0 - t は、人差し指 2 0 0 - f と比較すると相当に太く、これに応じてその指の腹も相当に広い。このために、図 4 (a)、図 4 (b)、図 4 (c) に示すように、タッチパッド 1 1 0 の上で親指 2 0 0 - t の腹が接触する接触領域 3 1 0 の面積も大きい。

【 0 0 4 4 】

また、図 4 (a)、図 4 (b)、図 4 (c) の順に示すように、親指 2 0 0 - t の場合には、指先側の方向に移動させていくのに応じて、徐々に指先がタッチパッド 1 1 0 から離れていく。そして、代わりに、タッチパッド 1 1 0 と接触している親指 2 0 0 - t の腹の部分が指の根本側に近づいていくという状態になりやすい。

【 0 0 4 5 】

このような場合、ユーザが親指 2 0 0 - t の指先でタッチパッド 1 1 0 上の或る位置（座標）を指示しているつもりであっても、実際にタッチパッド 1 1 0 にて検出されている接触領域 3 1 0 は、親指 2 0 0 - t の先でよりも根本側に近い位置となっている。つまり、親指 2 0 0 - t の場合には、ユーザがタッチパッド 1 1 0 上で指示しているものと意図している位置（座標）は、実際にタッチパッド 1 1 0 にて検出されている接触領域 3 1 0 から大きく外れるような状態となる。

【 0 0 4 6 】

この場合、タッチパッド 1 1 0 が高感度に設定されていれば、図 4 (a)、図 4 (b)、図 4 (c) に示されるように、タッチパッド 1 1 0 と接触していなくとも、その上で近接している親指 2 0 0 - t の部位が近接領域 3 2 0 として検出される。この近接領域 3 2

10

20

30

40

50

0には、親指200-tの先端付近の部分も含まれている。このことからすると、親指の場合には、近接領域320の情報を利用して親指200-tの先端付近を指示座標330として決定したほうがユーザの意図に合う。

【0047】

そこで、判定部132は、タッチパッド110を操作している指が親指と人差し指のいずれであるのかに応じて、指示座標の決定に近接領域320を利用すべきか否かを判定する。つまり、判定部132は、接触領域の面積が閾値未満の場合には、タッチパッド110を操作している指が人差し指であることに依りて、近接領域を利用しないと判定する。また、判定部132は、領域検出部121が検出した接触領域の面積が閾値以上の場合には、タッチパッド110を操作している指が親指であることに依りて、近接領域を利用すべきと判定する。

10

【0048】

そして、判定部132は、近接領域を利用しないと判定するのに依りて、タッチパッド110を標準感度に設定するように感度設定部122に対する指示を行う。感度設定部122は、この指示に応答してタッチパッド110を標準感度に設定する。このように、本実施形態においては、タッチパッド110を操作する指が人差し指である場合には、タッチパッド110が標準感度に設定される。

【0049】

標準感度が設定されたタッチパッド110は、接触領域310のみを検出して検出信号を出力する。

20

図5は、標準感度が設定されたタッチパッド110が出力する検出信号の値(検出値)とタッチパッド110の面に対する指の距離との関係を示している。

この図に示すように、標準感度が設定されたタッチパッド110では、その面に対する指の距離が「0」のときに「1.0」の検出値が得られるが、その距離が「0」より大きくなると、検出値は「0」となる。つまり、標準感度が設定されたタッチパッド110は、その面に指が接触している状態においてのみ、最大値の検出信号を出力するように動作する。

【0050】

また、図6(a)は、タッチパッド110上に指200が接触している状態を側面方向から示している。図6(b)は、図6(a)に示す状態において、標準感度のタッチパッド110が検出する接触領域310を示している。図6(c)は、図6(b)におけるタッチパッド110の座標x1における検出信号の分布を示している。

30

これらの図から理解されるように、標準感度が設定されたタッチパッド110は、指200が接触している接触領域310の座標のみに対応して、最大値である「1.0」の検出信号を出力し、指200が接触していない接触領域310以外の領域の座標については「0」の値の検出信号を出力する。

【0051】

この場合の領域統合部131は、図6(c)に示す検出信号を入力して、例えば検出値が「1.0」の座標の領域を接触領域310として検出し、その座標を示す情報を標準検出領域情報として出力する。

40

【0052】

そして、この場合の指示座標決定部134は、標準検出領域情報を入力して、次のように指示座標を決定する。つまり、指示座標決定部134は、標準感度が設定されている場合、つまり、近接領域の情報を使用しないと判定されている場合には、図3に示すように、標準検出領域情報が示す接触領域310の座標範囲における中心位置を指示座標330として決定する。

【0053】

また、判定部132は、近接領域の情報を利用すべきと判定した場合には、これに伴って、タッチパッド110を高感度に設定するように感度設定部122に対する指示を行う。感度設定部122は、この指示に応答してタッチパッド110を高感度に設定する。こ

50

のように、本実施形態においては、タッチパッド 110 を操作する指が親指である場合には、タッチパッド 110 が高感度に設定される。

【0054】

図7は、高感度が設定されたタッチパッド 110 が出力する検出信号の値（検出値）とタッチパッド 110 の面に対する指の距離との関係を示している。

この図に示すように、高感度が設定されたタッチパッド 110 では、その面に対する指の距離が「0」となる接触領域 310 については、「1.0」（最大値）の検出信号を出力する。この点については、標準感度が設定されている場合と同様である。

そのうえで、高感度が設定されている場合、タッチパッド 110 は、指とタッチパッドの面との距離が「0」より大きい状態であっても、或る距離（例えば 10 mm 程度）までは「0」より大きい値の検出信号を出力する。つまり、高感度が設定されたタッチパッド 110 は、そのパッド面に指が接触していなくとも、パッド面から一定以内の距離に在る指の部分に対応する検出信号を出力する。つまり、タッチパッド 110 は、そのパッド面に近接している状態の指の部分を検出することができる。

10

【0055】

図8(a)は、タッチパッド 110 に指 200 が接触している状態を側面方向から示している。図8(b)は、図8(a)に示す状態において、高感度が設定されたタッチパッド 110 が検出する接触領域 310 および近接領域 320 を示している。図8(c)は、図8(b)におけるタッチパッド 110 の座標 x1 における検出信号の分布を示している。

20

これらの図から理解されるように、タッチパッド 110 は、指 200 が接触している接触領域 310 の座標に対応しては、「1.0」（最大値）の検出信号を出力する。そのうえで、高感度が設定されている場合、タッチパッド 110 は、パッド面に対して接触せずに近接している状態の指 200 の部分に対応する近接領域 320 の座標に対応する検出信号も出力する。この近接領域 320 の座標に対応する検出信号は、「1.0」未満、かつ、「0」より大きい値の範囲でパッド面からの距離に応じた値の信号である。

【0056】

このようにタッチパッド 110 が高感度に設定されている場合、領域検出部 121 は、図8(c)に示す検出信号を入力して、例えば次のように接触領域 310 と近接領域 320 のそれぞれを検出する。

30

【0057】

領域検出部 121 は、検出信号として、タッチパッド 110 におけるセンサの座標ごとの検出値を入力する。そして、領域検出部 121 は、入力した座標ごとの検出値を、図7および図8に示すように設定された閾値 t_h と比較する。閾値 t_h は、接触領域 310 に対応する「1.0」の検出値と、近接領域 320 に対応する「1.0」未満の検出値とを弁別するようにその値が設定されている。

【0058】

領域検出部 121 は、閾値 t_h 以上の検出値の座標から成る範囲を接触領域 310 であると検出する。また、領域検出部 121 は、閾値 t_h 未満で、かつ、「0」より大きい検出値の座標から成る範囲を近接領域 320 であると検出する。

40

【0059】

領域統合部 131 は、領域検出部 121 が検出した接触領域 310 の座標範囲と、近接領域 320 の座標範囲とを統合して統合検出領域情報を生成し、この統合検出領域情報を出力する。統合検出領域情報は、図8(b)において模式的に示されるように、タッチパッド 110 における接触領域 310 の座標範囲と近接領域 320 の座標範囲とを示す情報である。

【0060】

そして、指示座標決定部 134 は、上記のように統合検出領域情報が出力されるのに応じては、この統合検出領域情報に基づいて指示座標 330 を決定する。この統合検出領域情報に基づく指示座標 330 の決定手法について第1例から第3例を挙げて説明する。

50

【 0 0 6 1 】

まず、図 9 を参照して、統合検出領域情報に基づく指示座標決定手法の第 1 例について説明する。

まず、第 1 例において、タッチパッド 1 1 0 の座標については、例えば図 9 (a)、(b) (c) の各図に示すように、左上の頂点に対応する位置の座標を原点 $O (0 , 0)$ として、横方向が x 軸、縦方向が y 軸として設定される。

【 0 0 6 2 】

そのうえで、第 1 例の指示座標決定部 1 3 4 は、以下のアルゴリズムにより、指示座標 3 3 0 を決定する。つまり、指示座標決定部 1 3 4 は、統合検出領域情報が示す接触領域 3 1 0 と近接領域 3 2 0 から成る統合検出領域 3 0 0 と y 座標 (x 軸に平行な線) との接点のうちで、最も原点 O に近い接点を特定する。そして、この特定した接点の座標を指示座標 3 3 0 として決定する。

10

【 0 0 6 3 】

図 9 (a) の例は、親指の関節が延びてタッチパッド 1 1 0 に接しており、また、親指の向きとしては、その指先がほぼ真上を向いた状態でタッチパッド 1 1 0 上に当てられた状態を示している。この場合、指先の近傍部分はパッド面に近接した状態であるために近接領域 3 2 0 として検出され、パッド面と接触している指の腹の部分に対応して接触領域 3 1 0 が検出されている。また、パッド面と接触している指の腹の部分よりも根本側もパッド面に接触せずに近接した状態であることに対応して近接領域 3 2 0 として検出されている。

20

【 0 0 6 4 】

この図 9 (a) の状態の場合、第 1 例の指示座標決定手法による指示座標決定部 1 3 4 は、図において $y =$ で示される y 座標と統合検出領域 3 0 0 の輪郭の先端の部分との接点を最も原点 O に近い接点として特定し、指示座標 3 3 0 として決定する。このように決定された指示座標 3 3 0 は、近接領域 3 2 0 における指先側の先端部である。つまり、指示座標 3 3 0 は、タッチパッド 1 1 0 に接触してはいないが、パッド面に近接している親指の指先の位置に対応している。

【 0 0 6 5 】

また、図 9 (b) は、親指が立てられた状態でタッチパッド 1 1 0 に当てられている状態を示している。この場合、統合検出領域 3 0 0 における近接領域 3 2 0 の面積は小さくなる。また、この状態では、親指の指先がタッチパッドに接触するので、接触領域 3 1 0 は指先側に近くなる。

30

【 0 0 6 6 】

この図 9 (b) の場合、第 1 例の指示座標決定手法による指示座標決定部 1 3 4 は、 $y =$ で示される y 座標と近接領域 3 2 0 の輪郭の先端の部分との接点を最も原点 O に近い接点として特定し、指示座標 3 3 0 として決定する。

この場合にも、指示座標 3 3 0 は、近接領域 3 2 0 における指先側の先端部の位置に対応して決定される。

つまり、第 1 例の指示座標決定手法は、ユーザがタッチパッド 1 1 0 に対して指先を上側に向けて操作していさえすれば、指先の先端に対応する位置を指示座標 3 3 0 として決定することができる。

40

【 0 0 6 7 】

また、図 9 (c) の例は、親指がタッチパッド 1 1 0 に対して若干斜めとなっている状態を示している。この場合において、第 1 例の指示座標決定手法による指示座標決定部 1 3 4 は、 $y =$ として示す y 座標と近接領域 3 2 0 の輪郭の先端近傍の部分との接点を指示座標 3 3 0 として決定する。

このように決定された指示座標 3 3 0 は、指の最も先端からは若干ずれているものの、ほぼ近接領域 3 2 0 の先端として扱って問題がない程度の位置となっている。

【 0 0 6 8 】

このように、第 1 例の指示座標決定手法によっては、タッチパッド 1 1 0 に対して親指

50

が若干斜め方向になっているような状態であれば、問題にならない程度の誤差により適切な指示座標 330 を決定することができる。

【0069】

これまでの説明から理解できるように、図9により説明した指示座標 330 の決定手法は、タッチパッド 110 に対する指の動きがほぼ y 軸に沿うような態様の場合に有効である。このような態様のもとで、図9の手法を採用すれば、簡易で軽い処理負荷でありながらも、比較的高い精度でユーザの意図に叶う指示座標を決定することができる。ただし、図9(c)により説明したように、親指がタッチパッド 110 に対して若干斜めの状態であっても、少ない誤差で指示座標を決定することができる。

【0070】

次に、図10を参照して、第2例としての指示座標決定手法について説明する。この第2例としての指示座標決定手法によっては、タッチパッド 110 に当てられている指がどのような方向であっても、適切に指示座標を決定できる。

【0071】

図10(a)の例は、親指がタッチパッド 110 に対して右斜め方向に傾いた状態で当てられている状態を示している。

この図10(a)に示される統合検出領域 300 (接触領域 310 および近接領域 320) を対象として、指示座標決定部 134 は、第2例の指示座標決定手法により次のように指示座標を決定する。

まず、指示座標決定部 134 は、接触領域 310 の中心座標 311 と、近接領域 320 の中心座標 321 を求めたうえで、これら中心座標 311 と中心座標 321 を通過する直線 Lc を設定する。

そして、指示座標決定部 134 は、接触領域 310 と近接領域 320 から成る統合検出領域 300 の外縁と直線 Lc との交点の座標を1つ求める。なお、図10(a)における統合検出領域 300 は、親指の根本側に対応する近接領域 320 の部分がタッチパッド 110 の左下側にまで延びている状態となっている。このように検出領域がタッチパッド 110 の端部にまで到達している部分については、指示座標決定部 134 は統合検出領域 300 の外縁と見なさない。したがって、この場合の指示座標決定部 134 は、統合検出領域 300 の外縁と直線 Lc との交点の座標として指先側の近接領域 320 の先端部分を求める。そして、指示座標決定部 134 は、このように求めた座標を指示座標 330 として決定する。

このように、第2例としての指示座標決定手法決定された指示座標 330 も、親指の指先に対応する位置に対応している。

【0072】

また、図10(b)の例は、親指が立てられた状態でタッチパッド 110 に当てられていることで統合検出領域 300 における接触領域 310 の面積が小さい状態となっている。この場合、指先は、統合検出領域 300 の外縁の右上側先端部であり、その反対側の左下側先端部が指の根本に近い側である。また、タッチパッド 110 に対する親指の方向は横向きに近い程度にまで斜めになっている。

【0073】

この図10(b)の状態に対応して指示座標決定部 134 が第2の指示座標決定手法により統合検出領域 300 の外縁と直線 Lc との交点の座標を求めた場合、統合検出領域 300 の右上側先端部と左下側先端部との2箇所の座標が求められる。このように親指が立っている場合、指先がタッチパッド 110 に接触していることから、統合検出領域 300 において接触領域 310 は、指先に近い側に位置している。そこで、この場合の指示座標決定部 134 は、接触領域 310 が近い側の座標を指示座標 330 として決定する。

【0074】

このように、第2例の指示座標決定手法によっては、タッチパッド 110 に対する指の方向に係わらず、指示座標決定部 134 は的確に指示座標 330 を求めることができる。

また、この図10に示す手法も、接触領域 310 の中心座標 311 と近接領域 320 の

10

20

30

40

50

中心座標 3 2 1 とを通過する直線 L_c と、統合検出領域 3 0 0 の外縁との交点を求めるという処理であるために、処理負担は軽い。

【 0 0 7 5 】

次に、図 1 1 を参照して、第 3 例としての指示座標決定手法について説明する。

第 3 例の指示座標決定手法に対応する指示座標決定部 1 3 4 は、統合検出領域情報が示す接触領域 3 1 0 と近接領域 3 2 0 から成る統合検出領域 3 0 0 に対応する座標群を最小二乗法により近似することにより、図 1 1 (a) および図 1 1 (b) に示すように近似直線 L_n を求める。そして、指示座標決定部 1 3 4 は、統合検出領域 3 0 0 の外縁と近似直線 L_n との交点を指示座標 3 3 0 として決定する。

この第 3 例の指示座標決定手法であれば、第 2 例の指示座標決定手法と同様に、タッチパッド 1 1 0 に対する指の方向に係わらず指示座標 3 3 0 を適切に設定できる。そのうえで、第 3 例では、最小二乗法を用いることで十分に高い精度で指示座標 3 3 0 を求めることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、最小二乗法に際して、指示座標決定部 1 3 4 は、図 1 1 (c) のように、統合検出領域 3 0 0 を形成するすべての座標を用いる。また、指示座標決定部 1 3 4 は、統合検出領域 3 0 0 を形成するすべての座標のうちから、例えば一定間隔ごとに抽出した一部の座標を用いてもよい。

また、指示座標決定部 1 3 4 は、図 1 1 (d) のように、統合検出領域 3 0 0 の外縁の座標を最小二乗法に用いてもよい。

図 1 1 (c) と図 1 1 (d) とを比較した場合、図 1 1 (c) のほうがより高い精度で指示座標 3 3 0 を求めることができる。また、図 1 1 (d) のほうが、指示座標 3 3 0 を求めるための演算に要する処理負荷は軽い。

【 0 0 7 7 】

なお、図 9 ~ 図 1 1 のいずれの手法においても、統合検出領域 3 0 0 の先端側が接触領域 3 1 0 である場合には、この接触領域 3 1 0 における先端部分が指示座標 3 3 0 として決定される。

【 0 0 7 8 】

このように、第 1 例から第 3 例のいずれの指示座標決定手法によっても、指示座標 3 3 0 は、指先の位置に対応するように決定される。前述もしたように、タッチパッド 1 1 0 を操作しているユーザが指示しているものと意識している位置は指先である。したがって、本実施形態においては、ユーザの意図に合うように指示座標を決定することができる。

そのうえで、本実施形態においては、指先の位置に対応する座標を推定により求めるのではなく、近接領域 3 2 0 として検出された情報を直接利用して求めている。これにより、指の大きさやタッチパッド 1 1 0 に対する指の当て方などの個人差に係わらず、個々のユーザの指の指先の位置に対応した座標を特定し、適切な指示座標を決定することができる。

【 0 0 7 9 】

図 9 ~ 図 1 1 により説明した手法では、統合検出領域 3 0 0 において指先に相当する位置の座標が指示座標として検出されるようになっている。これは、前述もしたように、ユーザが意図するタッチパッド上での指定位置が、一般的には指の先端であることに基づいている。

しかし、ユーザによっては、自身が意図している指示座標は、指の先端よりも若干指の腹に近い側である場合もある。

【 0 0 8 0 】

そこで、指示座標決定部 1 3 4 は、指の先端よりも指の腹に近い側となるように指示座標を決定してもよい。

図 1 2 を参照して、指示座標決定部 1 3 4 が指の先端よりも指の腹に近い側の位置を指示座標 3 3 0 として決定するための手法例について説明する。

まず、指示座標決定部 1 3 4 は、例えば図 9 ~ 図 1 1 のいずれかの手法により、指の先

10

20

30

40

50

端部分に対応する指示座標 330 を決定する。ただし、この場合の指示座標 330 は暫定的なものである。

【0081】

次に、指示座標決定部 134 は、接触領域 310 の中心座標 311 と、指の先端部分に対応する指示座標 330 との間において所定比率の距離に位置する座標を求め、このように求めた座標を、正規の指示座標 330 - 1 として決定する。

一例として、指示座標決定部 134 は、接触領域 310 の中心座標 311 を (x_c, y_c) 、指の先端部分に対応する指示座標 330 を (x_t, y_t) 、加重係数を p として、下記の加重平均のための演算によって正規の指示座標 330 - 1 である (x, y) を算出する。

$$(x, y) = (x_t \times (1 - p) + x_c \times p, y_t \times (1 - p) + y_c \times p)$$

なお、加重係数 p は、例えばユーザの操作に応じて任意に設定できる。この加重係数 p の設定により、ユーザは、自分の好みや操作感覚に合わせて、指示座標を指の根本側に移動させる度合いを変更することが可能となり、操作感覚が向上する。

【0082】

また、前述のように、近接領域 320 の情報を指示座標決定に利用すべきか否か（タッチパッド 110 が親指と人差し指のいずれにより操作されているのか）についての判定を、検出された接触領域 310 の面積と閾値 t_h との比較により行う。

上記の判定に際して、判定部 132 は、予め定めた固定値としての閾値 t_h を使用してもよい。しかし、指の大きさには個人差があり、これに伴って、親指がタッチパッド 110 に接触する面積と、人差し指がタッチパッド 110 に接触する面積との関係もユーザごとに異なることになる。

上記のように個人差が存在することを考慮すると、閾値 t_h は、タッチパッド 110 に対する親指と人差し指の接触面積の関係の個人差に応じて、ユーザごとに適切な値が設定されるようにすることが好ましい。

【0083】

そこで、操作入力部 101 は、例えば図 13 により説明するように閾値 t_h を変更してもよい。なお、この説明にあたっては、タッチパッド 110 は、表示部 103 と組み合わされてタッチパッドとして構成されている場合を例に挙げる。

【0084】

例えば、ユーザは、閾値 t_h を設定するための所定操作を行う。この操作に応じて、制御部 102 は、図 13 (a) に示すように、親指の接触領域 310 の面積を取得するための画面を表示部 103 に表示させる。ユーザは、この画面において表示されているマーク 400 の上に親指の腹側を接触させるように置く。

これに応じて、タッチパッド 110 は、マーク 400 において検出した接触領域の検出信号を出力し、領域検出部 121 は、その接触領域の座標範囲を検出する。判定部 132 は、領域検出部 121 が検出した親指対応の接触領域の座標範囲の情報を保持する。

【0085】

次に、制御部 102 は、図 3 (b) に示す、人差し指の接触領域 310 の面積を取得するための画面を表示部 103 に表示させる。ユーザは、この画面において表示されているマーク 400 の上に人差し指の腹側を接触させるように置く。これに応じて、判定部 132 は、領域検出部 121 が検出した人差し指対応の接触領域の座標範囲の情報を保持する。

【0086】

そして、判定部 132 は、上記のように保持した親指対応の接触領域の座標範囲の情報と人差し指対応の接触領域の座標範囲の情報とを利用して閾値 t_h を設定する。つまり、判定部 132 は、近接領域 320 を利用すべきか否かの判定のために接触領域 310 の面積と比較する閾値 t_h を、タッチパッド 110 に親指が接触する面積と、タッチパッド 110 に人差し指が接触する面積とに基づいて設定する。

一例として、判定部 132 は、親指対応の接触領域の座標範囲を面積 S_t に変換し、人

10

20

30

40

50

差し指対応の接触領域の座標範囲を面積 S_f に変換する。そして、判定部 132 は、これら面積 S_t 、 S_f の平均値を閾値 t_h として求める。つまり、判定部 132 は、 $(t_h = S_t + S_f) / 2$ の演算により閾値 t_h を求める。

【0087】

判定部 132 は、上記のように算出した閾値 t_h を記憶し、以降の判定に利用する。これにより、判定部 132 は、ユーザの指の大きさに応じて、近接領域 320 の情報を指示座標決定に利用すべきか否か（タッチパッド 110 が親指と人差し指のいずれにより操作されているのか）について適切に判定することができる。

【0088】

[処理手順例]

図 14 のフローチャートは、操作入力部 101 が実行する指示座標決定のための処理手順例を示している。なお、この図に示す処理は、第 1 の実施形態における最も基本的なものであり、タッチパッド 110 について固定的に高感度を設定することにより、近接領域 320 の情報を定常的に利用して指示座標 330 を決定する。

【0089】

この場合、近接領域 320 の情報を利用すべきことは、例えば予めの設定により指定されている。そこで、判定部 132 は、この近接領域 320 の情報を利用すべきとの指定に応じて、近接領域 320 の情報を利用すべきであると判定する（ステップ S101）。この判定に応じて、判定部 132 は、感度設定部 122 に対して指示を行うことにより、タッチパッド 110 を高感度に設定する（ステップ S102）。

【0090】

この後において、領域検出部 121 は、タッチパッド 110 の検出信号に基づいて領域検出を行い（ステップ S103）、この領域検出結果として、接触領域 310 が検出されたか否かについて判定する（ステップ S104）。このために、領域検出部 121 は、例えば、検出信号の値（検出値）が最大値の「1.0」となっている座標範囲が存在するか否かについて判定すればよい。

【0091】

接触領域 310 が検出されていない場合（ステップ S104 - NO）、領域検出部 121 は、ステップ S103 に戻る。

一方、接触領域 310 が検出された場合（ステップ S104 - YES）、領域検出部 121 は、前述のように、接触領域 310 とともに近接領域 320 を検出している。そこで、領域統合部 131 は、領域検出部 121 により検出された接触領域 310 と近接領域 320 の情報を統合して統合検出領域情報を生成する（ステップ S105）。

【0092】

指示座標決定部 134 は、生成された統合検出領域情報を利用して、例えば図 9 ~ 図 12 により説明したいずれかの手法により、指示座標 330（または指示座標 330 - 1）を決定する（ステップ S106）。ステップ S106 の処理を終了した後は、ステップ S103 に戻る。

【0093】

図 15 のフローチャートは、タッチパッド 110 の操作に使用されている指が親指と人差し指のいずれであるのかに応じて、操作入力部 101 がタッチパッド 110 の感度を変更して指示座標を決定するための処理手順例を示している。

【0094】

判定部 132 は、初期判定として、接触領域 310 の面積に係わらず無条件で近接領域を利用しないと判定する（ステップ S201）。また、判定部 132 は、この判定結果に応じて、タッチパッド 110 に標準感度を設定するための制御を実行する（ステップ S202）。また、判定部 132 は、ステップ S201 の判定結果である近接領域非利用を示す判定結果情報を判定結果記憶部 133 に記憶させる（ステップ S203）。

【0095】

この後において、領域検出部 121 は、タッチパッド 110 の検出信号を入力して領域

10

20

30

40

50

検出を行い(ステップS204)、この領域検出の結果として、接触領域310が検出されたか否かについて判定する(ステップS205)。

【0096】

接触領域310が検出されていない場合(ステップS205-NO)、領域検出部121は、ステップS204に戻る。

一方、接触領域310が検出された場合(ステップS205-YES)、判定部132は、検出された接触領域310の面積が閾値 t_h 以上であるか否かについて判定する(ステップS206)。

これまでの説明から理解されるように、接触領域310の面積が閾値 t_h 以上であるとの判定は、近接領域320を利用すべきとの判定に相当し、接触領域310の面積が閾値 t_h 未満であるとの判定は、近接領域320を利用しないとの判定に相当する。

10

【0097】

接触領域310の面積が閾値 t_h 以上である(近接領域320を利用すべき)と判定した場合(ステップS206-YES)、判定部132は、さらに判定結果記憶部133に記憶されている判定結果情報が近接領域利用を示しているか否かについて判定する(ステップS207)。

【0098】

判定結果情報が近接領域利用を示している場合は(ステップS207-YES)、既にタッチパッド110は高感度に設定されている。そこで、この場合には、ステップS208~S210をスキップしてステップS211に進む。

20

【0099】

一方、判定結果情報が近接領域非利用を示している場合は(ステップS207-NO)、タッチパッド110に標準感度が設定されている状態にある。この場合、判定部132は、タッチパッド110を高感度に設定する制御を行う(ステップS208)。また、これとともに、判定部132は、近接領域利用を示す判定結果情報を判定結果記憶部133に記憶させる(ステップS209)。なお、この処理にあたり、判定部132は、これまで近接領域非利用を示していた判定結果情報について、近接領域利用を示す内容に書き換えればよい。そして、ステップS208により高感度が設定されたのに応じて、領域検出部121は、タッチパッド110の検出信号を入力して、再度、領域検出を行う(ステップS210)。これにより、領域検出部121は、接触領域310と近接領域320の各座標範囲を検出する。

30

【0100】

次に、領域統合部131は、領域検出部121により検出された接触領域310と近接領域320の情報を統合して統合検出領域情報を生成する(ステップS211)。

指示座標決定部134は、生成された統合検出領域情報を利用して指示座標330(または指示座標330-1)を決定する(ステップS212)。

【0101】

また、接触領域310の面積が閾値 t_h 未満である(近接領域320を利用しない)と判定した場合(ステップS206-NO)、判定部132は、さらに判定結果記憶部133に記憶されている判定結果情報が近接領域非利用を示しているか否かについて判定する(ステップS213)。

40

【0102】

判定結果情報が近接領域非利用を示している場合は(ステップS213-YES)、既にタッチパッド110は標準感度に設定されている。そこで、この場合には、ステップS214とS215をスキップしてステップS216に進む。

【0103】

一方、判定結果情報が近接領域利用を示している場合は(ステップS213-NO)、タッチパッド110に高感度が設定されている状態にある。そこで、判定部132は、タッチパッド110を標準感度に設定する制御を行うとともに(ステップS214)、判定結果記憶部133が記憶する判定結果情報について近接領域非利用を示す内容に書き換え

50

る（ステップS 2 1 5）。これにより、タッチパッド1 1 0は接触領域3 1 0のみに対応する検出信号を出力し、領域検出部1 2 1は、接触領域3 1 0の座標範囲のみを検出するように動作する。

【0 1 0 4】

そこで、領域統合部1 3 1は、領域検出部1 2 1により検出された接触領域3 1 0の情報のみによる標準検出領域情報を生成する（ステップS 2 1 6）。

指示座標決定部1 3 4は、生成された標準検出領域情報を利用して、例えば図3にて説明したように、接触領域3 1 0の中心位置を指示座標3 3 0として決定する（ステップS 2 1 7）。

ステップS 2 1 2またはステップS 2 1 7の処理を終了した後は、ステップS 2 0 4に戻る。

なお、図1 4と図1 5に示す処理については、例えば、ユーザの設定操作に応じていずれか一方に切り替えが行われるようにしてよい。

【0 1 0 5】

< 第2の実施形態 >

[処理手順例]

次に第2の実施形態について説明する。なお、第2の実施形態において、携帯端末装置1 0 0と操作入力部1 0 1の構成は、図1および図2と同様でよい。

【0 1 0 6】

第1の実施形態においては、近接領域3 2 0を利用すべきか否かの判定に応じて、タッチパッド1 1 0の感度を高感度と標準感度との間で切り替えていた。

これに対して、第2の実施形態においては、タッチパッド1 1 0について固定的に高感度を設定する。そのうえで、操作入力部1 0 1は、近接領域3 2 0を利用すべきと判定した場合には、接触領域3 1 0および近接領域3 2 0の情報を利用して指示座標3 3 0（または指示座標3 3 0 - 1）を決定する。また、第2の実施形態の操作入力部1 0 1は、近接領域3 2 0を利用しないと判定した場合には、接触領域3 1 0の情報のみを利用して指示座標3 3 0（または指示座標3 3 0 - 1）を決定する。

【0 1 0 7】

図1 6のフローチャートは、第2の実施形態における操作入力部1 0 1が指示座標3 3 0を決定するために実行する処理手順例を示している。

まず、第2の実施形態において、判定部1 3 2は、初期判定として、無条件で近接領域を利用すべきと判定する（ステップS 3 0 1）。また、この判定に応じて、判定部1 3 2は、タッチパッド1 1 0を高感度に設定するための制御を実行する（ステップS 3 0 2）。

【0 1 0 8】

次に、領域検出部1 2 1は、タッチパッド1 1 0の検出信号を入力して領域検出を行う（ステップS 3 0 3）。タッチパッド1 1 0は高感度が設定されているので、このステップS 3 0 3における領域検出部1 2 1は、接触領域3 1 0と近接領域3 2 0を検出する。そして、領域検出部1 2 1は、このステップS 3 0 3による領域検出の結果として、接触領域3 1 0が検出されたか否かについて判定する（ステップS 3 0 4）。

【0 1 0 9】

接触領域3 1 0が検出されていない場合（ステップS 3 0 4 - NO）、領域検出部1 2 1は、ステップS 3 0 3に戻る。

一方、接触領域3 1 0が検出された場合（ステップS 3 0 4 - YES）、判定部1 3 2は、検出された接触領域3 1 0の面積が閾値 t_h 以上であるか否か（近接領域3 2 0の情報を利用すべきか否か）について判定する（ステップS 3 0 5）。

【0 1 1 0】

接触領域3 1 0の面積が閾値 t_h 以上である（近接領域3 2 0を利用すべき）と判定した場合（ステップS 3 0 5 - YES）、領域検出部1 2 1は、検出した接触領域3 1 0と近接領域3 2 0の各情報を出力する（ステップS 3 0 6）。

10

20

30

40

50

そこで、領域統合部 131 は、領域検出部 121 により検出された接触領域 310 と近接領域 320 の情報を統合して統合検出領域情報を生成する（ステップ S307）。

指示座標決定部 134 は、生成された統合検出領域情報を利用して指示座標 330（または指示座標 330-1）を決定する（ステップ S308）。

【0111】

また、接触領域 310 の面積が閾値 t_h 未満である（近接領域 320 を利用しない）と判定した場合（ステップ S305-NO）、領域検出部 121 は、検出した接触領域 310 の情報と近接領域 320 の情報のうち、接触領域 310 の情報のみを出力する（ステップ S309）。

これに応じて、領域統合部 131 は、接触領域 310 の情報のみから成る標準検出領域情報を生成する（ステップ S310）。

指示座標決定部 134 は、生成された標準検出領域情報を利用して指示座標 330 を決定する（ステップ S311）。

ステップ S308 またはステップ S311 の処理を終了した後は、ステップ S303 に戻る。

【0112】

< 第 3 の実施形態 >

[携帯端末装置の構成]

続いて、第 3 の実施形態について説明する。

図 17 は、第 3 の実施形態における携帯端末装置 100 の構成例を示している。なお、この図において、図 1 と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

図 17 に示す携帯端末装置 100 において、タッチパッド 110 は、例えば標準感度が定常的に設定されることで、接触領域 310 のみに応じた検出信号を出力するように動作する。そのうえで、図 17 の携帯端末装置 100 は、操作入力部 101 において近接領域検出部 140 をさらに備える。

【0113】

近接領域検出部 140 は、近接領域検出デバイス 141 と近接領域検出デバイスインターフェース 142 を備える。

近接領域検出デバイス 141 は、近接領域 320 を検出する。一例として、近接領域検出デバイス 141 は、指によって反射する光または赤外線を検出することによりタッチパッド 110 のパッド面に近接した指を検出する光センサを採用することができる。具体的なものの 1 つとして、光センサを内蔵する液晶表示デバイスが知られているが、このようなデバイスを近接領域検出デバイス 141 として使用できる。

また、近接領域検出デバイス 141 には、指によって反射する超音波を検出することによりタッチパッド 110 のパッド面に近接した指を検出する超音波センサを採用することができる。

【0114】

近接領域検出デバイスインターフェース 142 は、近接領域検出デバイス 141 の検出信号を入力して近接領域 320 の座標範囲を検出する。

【0115】

指示座標出力部 130 は、タッチパッドインターフェース 120 から入力した接触領域 310 の情報と、近接領域検出部 140 から入力した近接領域 320 の情報とを利用して指示座標を決定し、決定した指示座標を出力する。

【0116】

[操作入力部の構成]

図 18 は、第 3 の実施形態における操作入力部 101 の構成例を示している。なお、この図において、図 2 と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

この図に示す操作入力部 101 において、タッチパッドインターフェース 120 は、領域検出部 121 のみを備える。つまり、第 3 の実施形態において、タッチパッド 110 は標準感度が固定的に設定されるため、これに伴って感度設定部 122 は省略される。また

10

20

30

40

50

、第3の実施形態における領域検出部121は、標準感度のタッチパッド110から出力される検出信号に基づき、接触領域310のみを検出する。

【0117】

また、図18において、近接領域検出デバイスインターフェース142は、デバイス対応近接領域検出部142aを備える。デバイス対応近接領域検出部142aは、近接領域検出デバイス141の検出信号に基づいて近接領域320の座標範囲を検出する。また、デバイス対応近接領域検出部142aは、判定部132によりその動作のオンオフが制御される。

【0118】

第3の実施形態において、判定部132は、近接領域320の情報を利用すべきと判定した場合、デバイス対応近接領域検出部142aの検出動作をオンとするように制御する。これにより、領域統合部131は、領域検出部121が検出した接触領域310の情報と、デバイス対応近接領域検出部142aが検出した近接領域320の情報とを入力して統合検出領域情報を生成する。

この場合の指示座標決定部134は、統合検出領域情報が示す接触領域310と近接領域320の座標範囲の情報を利用して、指示座標330（または指示座標330-1）を決定する。

【0119】

一方、判定部132は、近接領域320の情報を利用しないと判定した場合、デバイス対応近接領域検出部142aの検出動作をオフとするように制御する。これにより、デバイス対応近接領域検出部142aから近接領域320の情報は出力されない。そこで、領域統合部131は、領域検出部121が検出した接触領域310の情報のみから成る標準検出領域情報を生成する。

そして、指示座標決定部134は、標準検出領域情報が示す接触領域310の座標範囲の情報を利用して指示座標330を決定する。

【0120】

[処理手順例]

図19のフローチャートは、第3の実施形態における操作入力部101が実行する指示座標決定のための処理手順例を示している。

【0121】

判定部132は、初期判定として、接触領域310の面積に係わらず無条件で近接領域を利用しないと判定する（ステップS401）。また、判定部132は、ステップS401の判定結果に応じて、デバイス対応近接領域検出部142aの検出動作をオフとする（ステップS402）。これにより、デバイス対応近接領域検出部142aから近接領域320の情報は出力されなくなる。

また、判定部132は、ステップS401の判定結果である近接領域非利用を示す判定結果情報を判定結果記憶部133に記憶させる（ステップS403）。

【0122】

この後において、領域検出部121は、タッチパッド110の検出信号を入力して接触領域310の検出を行う（ステップS404）。

【0123】

次に、判定部132は、判定結果記憶部133に記憶されている判定結果情報が近接領域利用を示しているか否かについて判定する（ステップS405）。

判定結果情報が近接領域利用を示している場合（ステップS405-YES）、デバイス対応近接領域検出部142aの検出動作はオンに設定された状態にある。そこで、デバイス対応近接領域検出部142aは、近接領域検出デバイス141の検出信号を入力して、近接領域320の検出を行う（ステップS406）。

一方、判定結果情報が近接領域非利用を示している場合（ステップS405-NO）、デバイス対応近接領域検出部142aの検出動作はオフに設定された状態にある。したがって、この場合のデバイス対応近接領域検出部142aは、ステップS406をスキップ

10

20

30

40

50

することにより近接領域 3 2 0 の検出を行わない。

【 0 1 2 4 】

続いて、領域検出部 1 2 1 は、先のステップ S 4 0 4 による接触領域検出の結果に基づき、接触領域 3 1 0 が検出されたか否かについて判定する（ステップ S 4 0 7）。

接触領域 3 1 0 が検出されていない場合（ステップ S 4 0 7 - N O）、領域検出部 1 2 1 は、ステップ S 4 0 4 に戻る。

一方、接触領域 3 1 0 が検出された場合（ステップ S 4 0 7 - Y E S）、判定部 1 3 2 は、検出された接触領域 3 1 0 の面積が閾値 t_h 以上であるか否かについて判定する（ステップ S 4 0 8）。

【 0 1 2 5 】

接触領域 3 1 0 の面積が閾値 t_h 以上である（近接領域 3 2 0 を利用すべき）と判定した場合（ステップ S 4 0 8 - Y E S）、判定部 1 3 2 は、さらに判定結果記憶部 1 3 3 に記憶されている判定結果情報が近接領域利用を示しているか否かについて判定する（ステップ S 4 0 9）。

【 0 1 2 6 】

判定結果情報が近接領域利用を示している場合は（ステップ S 4 0 9 - Y E S）、既にデバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作はオンに設定されている。そこで、この場合には、ステップ S 4 1 0 ~ S 4 1 2 をスキップしてステップ S 4 1 3 に進む。

【 0 1 2 7 】

一方、判定結果情報が近接領域非利用を示している場合は（ステップ S 4 0 9 - N O）、デバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作はオフが設定されている状態である。この場合、判定部 1 3 2 は、デバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作をオンに設定するとともに（ステップ S 4 1 0）、判定結果記憶部 1 3 3 が記憶する判定結果情報について近接領域利用を示す内容に書き換える（ステップ S 4 1 1）。そして、ステップ S 4 1 0 によりデバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作がオンとされたのに応じて、デバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a は、近接領域検出デバイス 1 4 1 の検出信号を入力して、近接領域 3 2 0 の検出を行う（ステップ S 4 1 2）。これにより、領域統合部 1 3 1 は、デバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a により検出された近接領域 3 2 0 の情報と、領域検出部 1 2 1 により検出された接触領域 3 1 0 の情報を入力する。

【 0 1 2 8 】

そこで、領域統合部 1 3 1 は、領域検出部 1 2 1 およびデバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a から入力した接触領域 3 1 0 と近接領域 3 2 0 の情報を統合して統合検出領域情報を生成する（ステップ S 4 1 3）。

指示座標決定部 1 3 4 は、生成された統合検出領域情報を利用して指示座標 3 3 0（または指示座標 3 3 0 - 1）を決定する（ステップ S 4 1 4）。

【 0 1 2 9 】

また、接触領域 3 1 0 の面積が閾値 t_h 未満である（近接領域 3 2 0 を利用しない）と判定した場合（ステップ S 4 0 8 - N O）、判定部 1 3 2 は、さらに判定結果記憶部 1 3 3 に記憶されている判定結果情報が近接領域非利用を示しているか否かについて判定する（ステップ S 4 1 5）。

【 0 1 3 0 】

判定結果情報が近接領域非利用を示している場合は（ステップ S 4 1 5 - Y E S）、既にデバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作はオフの状態である。そこで、この場合には、ステップ S 4 1 6 と S 4 1 7 をスキップしてステップ S 4 1 8 に進む。

【 0 1 3 1 】

一方、判定結果情報が近接領域利用を示している場合は（ステップ S 4 1 5 - N O）、デバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作はオンが設定されている状態である。そこで、判定部 1 3 2 は、デバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a の検出動作をオフに設定するとともに（ステップ S 4 1 6）、判定結果記憶部 1 3 3 が記憶する判定結果情報について近接領域非利用を示す内容に書き換える（ステップ S 4 1 7）。これにより、デバイス

10

20

30

40

50

対応近接領域検出部 1 4 2 a は検出動作を停止するので、領域統合部 1 3 1 には、領域検出部 1 2 1 により検出された接触領域 3 1 0 の情報のみが入力される。

【 0 1 3 2 】

そこで、領域統合部 1 3 1 は、領域検出部 1 2 1 から入力した接触領域 3 1 0 の情報のみによる標準検出領域情報を生成する（ステップ S 4 1 8 ）。

指示座標決定部 1 3 4 は、生成された標準検出領域情報を利用して、例えば図 3 にて説明したように、接触領域 3 1 0 の中心位置を指示座標 3 3 0 として決定する（ステップ S 4 1 9 ）。

ステップ S 4 1 4 またはステップ S 4 1 9 の処理を終了した後は、ステップ S 4 0 4 に戻る。

10

【 0 1 3 3 】

なお、第 3 の実施形態においても、図 1 4 のフローチャートに準じて、固定的にデバイス対応近接領域検出部 1 4 2 a をオンに設定した状態で指示座標を検出するようにしてよい。

【 0 1 3 4 】

< 携帯端末装置におけるタッチパッドの配置例 >

図 2 0 は、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態の携帯端末装置 1 0 0 におけるタッチパッド 1 1 0 の配置態様の一例を示している。

図 2 0 に示す携帯端末装置 1 0 0 は、例えばスマートフォンなどといわれる携帯電話に情報処理機能が組み合わされた構成のものである。その携帯端末装置 1 0 0 において、タッチパッド 1 1 0 は、図示するように、所定の幅と長さによる長方形の形状とされたうえで、筐体の側面部に設けられる。

20

【 0 1 3 5 】

ユーザは、図 2 0 のように設けられるタッチパッド 1 1 0 に対して、左手で携帯端末装置 1 0 0 を所持しながら、同じ左手の親指により矢印 F が示す方向に沿ってスライドさせるように操作を行う。このようなタッチパッド 1 1 0 に対する操作は、携帯端末装置 1 0 0 において起動しているアプリケーションにもよるが、例えば画面のスクロールや音量操作などに適用して有用である。

【 0 1 3 6 】

図 2 1 は、図 2 0 に示すように設けられるタッチパッド 1 1 0 に対して上記のように親指 2 0 0 - t によりスライド操作を行ったときの、親指 2 0 0 - t の状態とタッチパッド 1 1 0 にて検出される接触領域 3 1 0 と近接領域 3 2 0 との関係を示している。なお、この図の説明にあたり、タッチパッド 1 1 0 は、高感度が設定された状態である。

30

ここでは、ユーザは、図 2 1 (a)、図 2 1 (b)、図 2 1 (c) の順にしたがって、親指 2 0 0 - t をタッチパッド 1 1 0 の下から上の方向にスライドさせるように操作している。

まず、図 2 1 (a) に示す状態においては、親指 2 0 0 - t の指先から第 1 関節あたりまでの部位が立った状態となっている。このとき、タッチパッド 1 1 0 は、図のように、親指 2 0 0 - t の指先付近の領域において接触領域 3 1 0 に応じた検出信号を出力する状態となる。

40

【 0 1 3 7 】

次に、図 2 1 (b) は、図 2 1 (a) の状態から或る時間を経過したことにより、タッチパッド 1 1 0 の中間付近にまで親指 2 0 0 - t の指先が進んだ状態を示している。このとき、親指 2 0 0 - t は第 1 関節が伸びてしまっており、これにより、親指 2 0 0 - t の指先はタッチパッド 1 1 0 のパッド面から離れ、指の腹がパッド面に接触するような状態となっている。この状態において、タッチパッド 1 1 0 は、パッド面から離れている親指 2 0 0 - t の指先側に対応する近接領域 3 2 0 を検出し、その下側においてパッド面に接触する親指 2 0 0 - t の指の腹に対応する接触領域 3 1 0 を検出する。さらに、タッチパッド 1 1 0 は、接触領域 3 1 0 の下側においてパッド面から離れている親指 2 0 0 - t の根本側に対応する近接領域 3 2 0 を検出する。

50

【0138】

次に、図21(c)は、図21(b)の状態からさらに或る時間を経過したことで、タッチパッド110の上端側にまで親指200-tの指先が進んだ状態を示している。このとき、親指200-tの指先は上側(紙面左方向)に反り返ってタッチパッド110のパッド面から離れ、さらに根本側指の腹がパッド面に接触している状態となる。

この状態において、タッチパッド110は、パッド面から離れている親指200-tの指先側に対応する近接領域320を検出し、その下側において親指200-tの指の腹の接触している部分に対応する接触領域310を検出する。さらに、この場合にも、タッチパッド110は、接触領域310の下側においてパッド面から離れている親指200-tの根本側に対応する近接領域320を検出する。

10

【0139】

この場合において、例えば、接触領域310のみに基づいて指示座標330を決定した場合、その指示座標330は、図21からも理解されるように、親指200-tの指先の上方向への移動に追従せずに、タッチパッド110の中間までしか移動しない。

この場合、ユーザが親指200-tのスライド操作により意図している指示座標の動きと、実際に検出される指示座標の動きとの間で大きな相違が生じる。特に、図21に示す操作は、ユーザが携帯端末装置100を左手で持った状態で、同じ左手の親指200-tをタッチパッド110上でスライドさせることになる。この場合、左手自体をスライド方向に移動させることができず、親指200-tの関節を曲げ伸ばしすることによりスライド操作を行うことになるため、図21(c)に示すような指先側の反りは生じやすい。

20

【0140】

しかし、本実施形態の携帯端末装置100はこれまでに説明した操作入力部101を備えることから、図21に示すように、指示座標330は、常に、親指200-tの指先に対応した位置となる。これにより、ユーザが意図したとおりの指示座標の動きを得ることが可能となる。

【0141】

また、図22は、第3の実施形態の携帯端末装置100におけるタッチパッド110の配置態様の一例を示している。なお、この図において、図20と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。

この図に示す携帯端末装置100におけるタッチパッド110は、図20と同様に長方形の形状とされたうえで筐体の側面部に設けられる。そのうえで、矢印Fの方向に沿ってタッチパッド110と並べるように近接領域検出デバイス141が設けられる。

30

このようにタッチパッド110と近接領域検出デバイス141を設けることにより、タッチパッド110に対する指の動きに対応する近接領域を検出することができる。

【0142】

なお、図22では、近接領域検出デバイス141の存在を明確にする意図も含めてタッチパッド110と近接領域検出デバイス141を平面方向に沿って並べて配置した例を示している。しかし、例えばタッチパッド110と近接領域検出デバイス141とを重ねるように配置してもよい。

【0143】

なお、これまでの実施形態においては、本実施形態の操作入力部101を携帯端末装置100に適用することとしているが、例えば、リモートコントローラなどをはじめとして、携帯端末装置以外の装置にも適用できる。

40

【0144】

また、これまでの説明においては、タッチパッド110が人差し指により操作される場合と、親指により操作される場合とで区別している。しかし、例えば中指などによりタッチパッド110が操作される場合もある。このように中指や薬指や小指などの親指以外のうちのいずれかの指により操作された場合などでも、これらの指は細いことから人差し指で操作されたものと判定され、人差し指の場合と同じように指示座標330が決定されるので、特に不都合は生じない。

50

【 0 1 4 5 】

また、図 2 および図 1 8 などにおける各部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより指示座標の決定を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【 0 1 4 6 】

また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【 0 1 4 7 】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 8 】

- 1 0 0 携帯端末装置
- 1 0 1 操作入力部
- 1 0 2 制御部
- 1 0 3 表示部
- 1 0 4 通信部
- 1 1 0 タッチパッド
- 1 2 0 タッチパッドインターフェース
- 1 2 1 領域検出部
- 1 2 2 感度設定部
- 1 3 0 指示座標出力部
- 1 3 1 領域統合部
- 1 3 2 判定部
- 1 3 3 判定結果記憶部
- 1 3 4 指示座標決定部
- 1 4 0 近接領域検出部
- 1 4 1 近接領域検出デバイス
- 1 4 2 近接領域検出デバイスインターフェース
- 1 4 2 a デバイス対応近接領域検出部

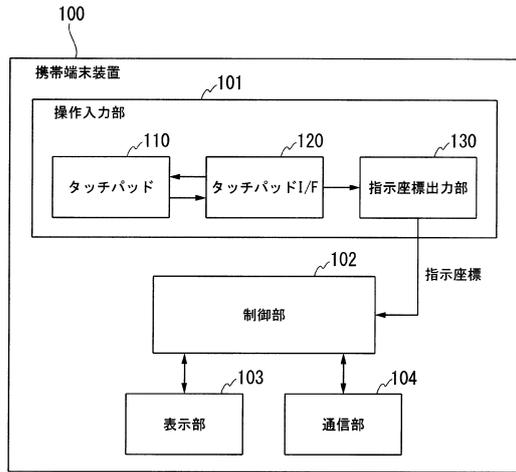
10

20

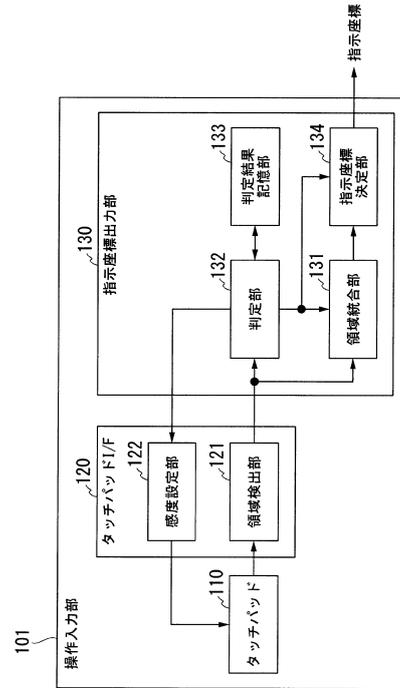
30

40

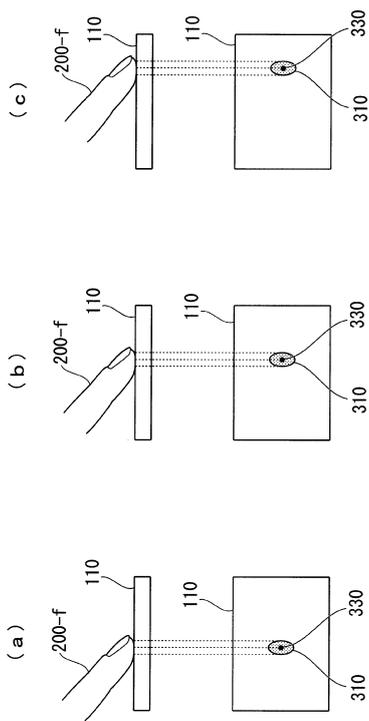
【図1】



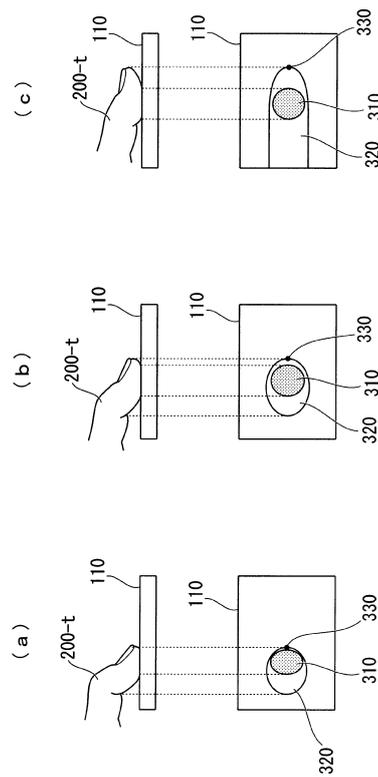
【図2】



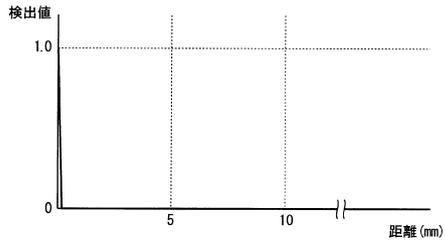
【図3】



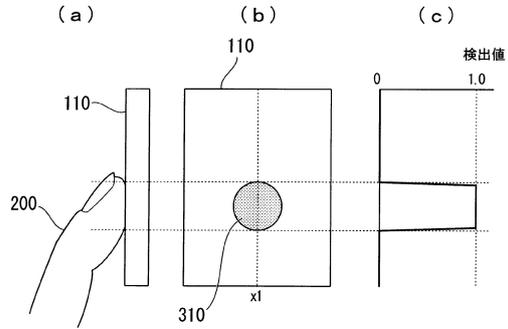
【図4】



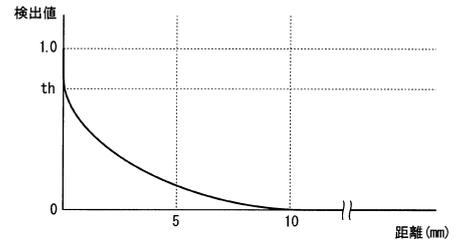
【図5】



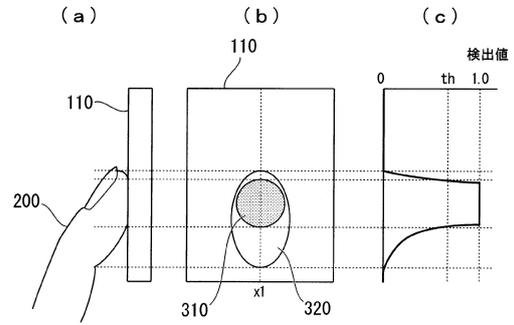
【図6】



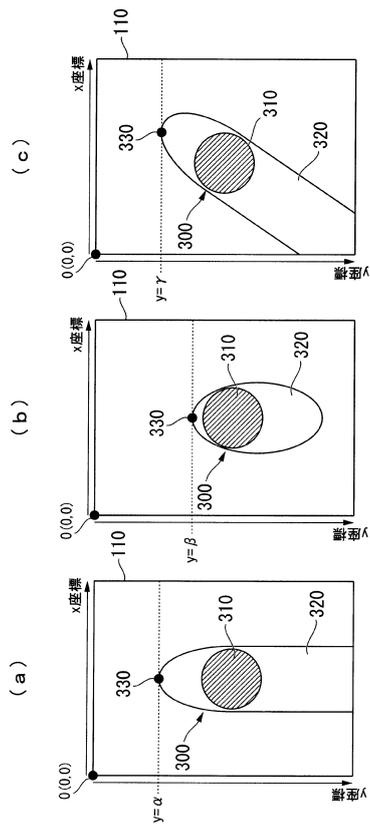
【図7】



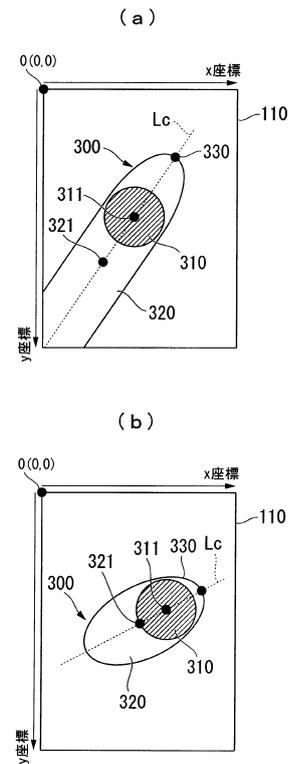
【図8】



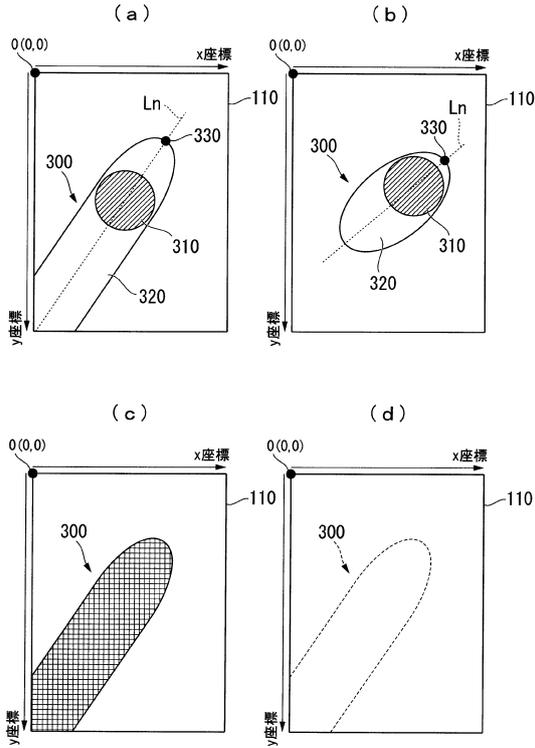
【図9】



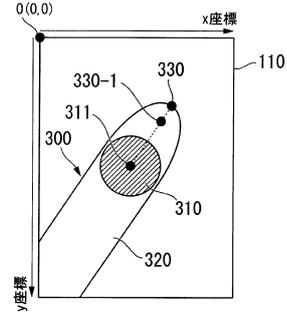
【図10】



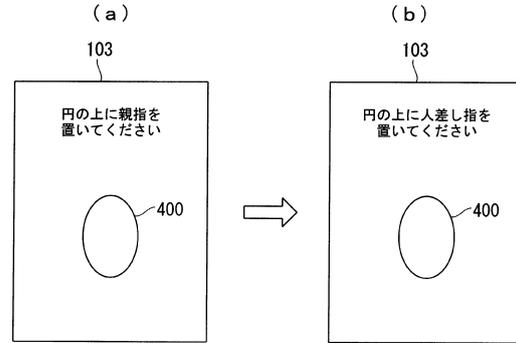
【図11】



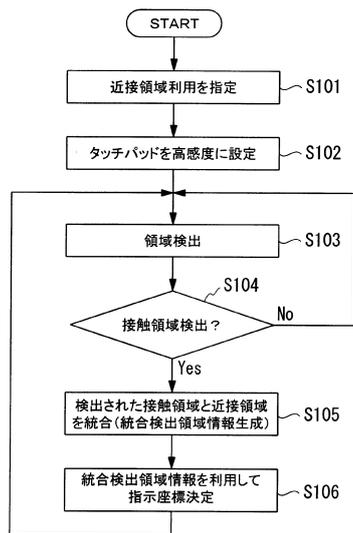
【図12】



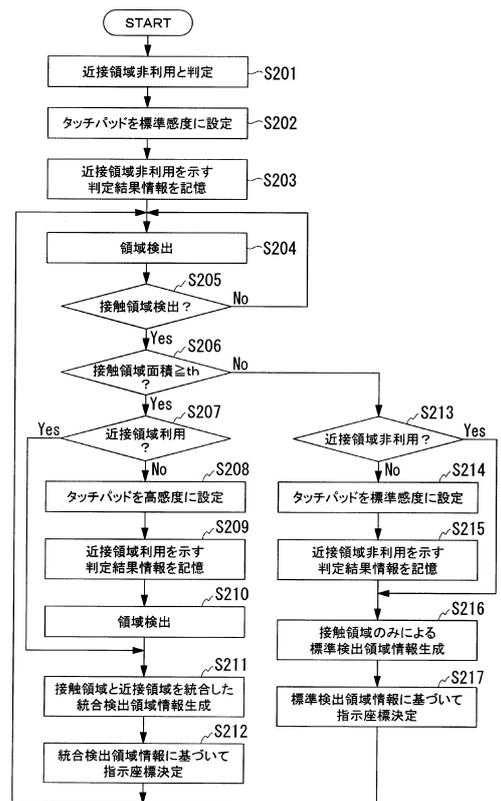
【図13】



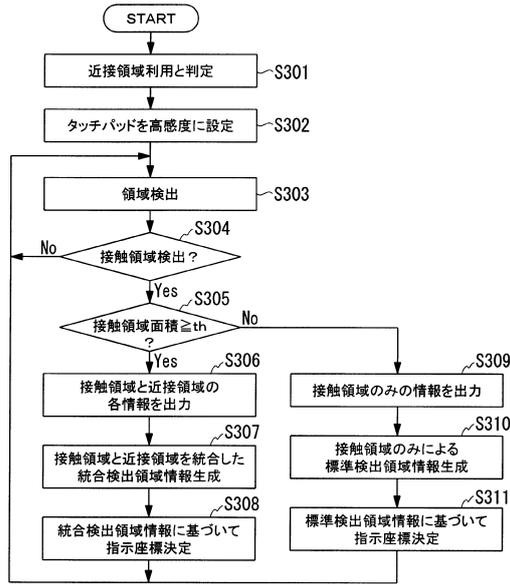
【図14】



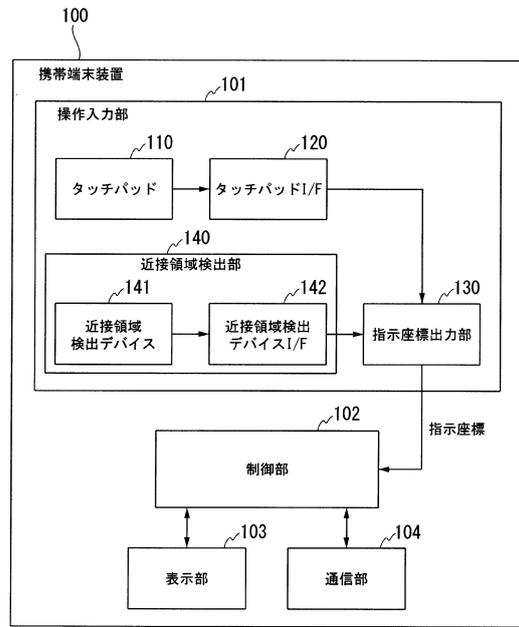
【図15】



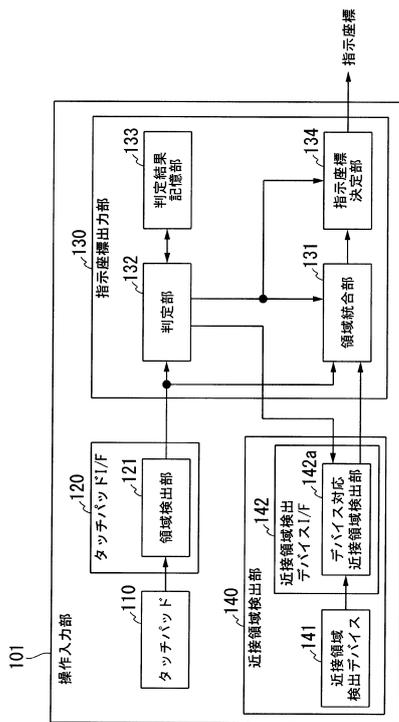
【図16】



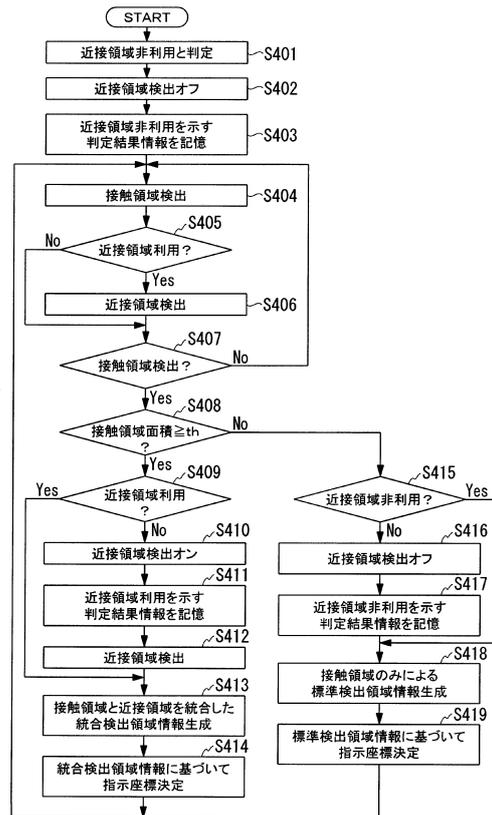
【図17】



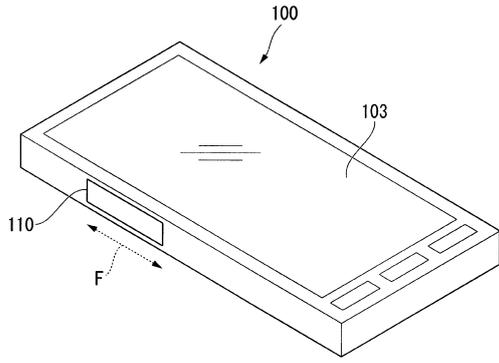
【図18】



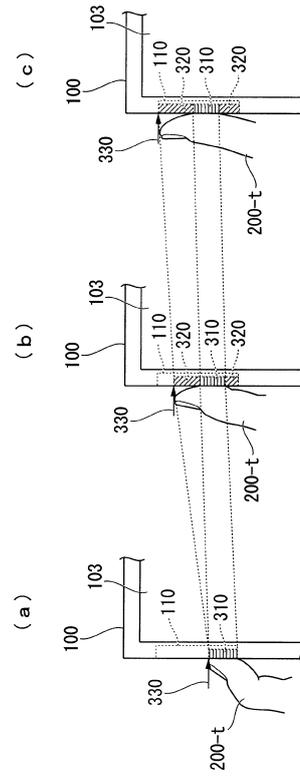
【図19】



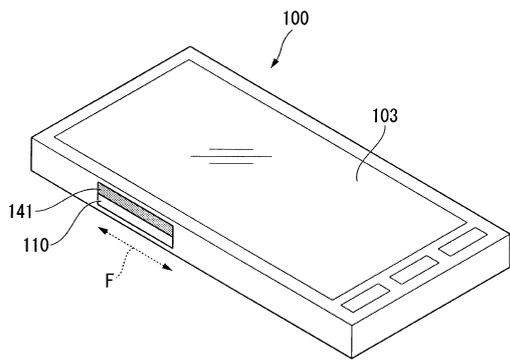
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

審査官 中野 裕二

- (56)参考文献 特開2010-055510(JP,A)
特表2008-544352(JP,A)
特開2010-191778(JP,A)
特開2010-204812(JP,A)
特開2012-146026(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/041
G06F 3/044