

(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2013-254331

(P2013-254331A)

(43) 公開日 平成25年12月19日(2013.12.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 380M	5B068
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/041 380A	5B087
	G06F 3/044 E	
	G06F 3/041 330B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-129228 (P2012-129228)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成24年6月6日 (2012.6.6)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100119552
			弁理士 橋本 公秀
		(74) 代理人	100105647
			弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100138771
			弁理士 吉田 将明
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	五十嵐 達郎
			神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地
			パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

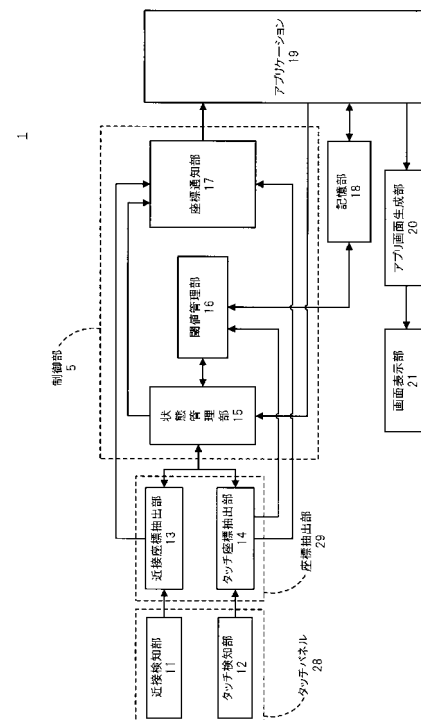
(54) 【発明の名称】 入力装置、入力支援方法及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードを適正に判定し、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行う。

【解決手段】 画面表示部21にロック解除画面が表示された後、状態判定部15は、動作判定モードに切り替え、素手フラグがオンである場合に素手操作モードに切り替え、素手フラグがオフである場合に手袋操作モードに切り替える。ロック解除操作が手袋操作である場合には、閾値管理部16は、手袋タッチ閾値のキャリブレーションを行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検知対象の近接又は接触を検知するタッチパネルと、

前記近接又は接触が検知された前記検知対象の、少なくとも前記タッチパネルの面に対して垂直方向の z 座標を含む座標情報を抽出する座標抽出部と、

前記タッチパネルの面に対する初期操作に応じて抽出された前記検知対象の座標情報を基に、前記検知対象の前記タッチパネルに対する接触を検知するための接触閾値を判定する制御部と、を備える入力装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の入力装置であって、

10

前記制御部は、

前記タッチパネルの面に対する近接が検知された前記初期操作の間に抽出された前記検知対象の座標情報に対応する特定パラメータの値が所定値以上である場合に、前記パラメータの値を基にして前記接触閾値を調整し、前記入力装置の動作モードを手袋操作モードと判定する入力装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の入力装置であって、

前記制御部は、

前記初期操作の間に抽出された前記検知対象の前記特定パラメータの値の変化率が所定時間の間で略一定である場合に、前記接触閾値の初期値又は前記判定された前記接触閾値を、前記変化幅が略一定となった時の前記特定パラメータの値から所定オフセット値を減算した値に調整する入力装置。

20

【請求項 4】

請求項 2 に記載の入力装置であって、

前記制御部は、

前記接触閾値の初期値又は前記判定された前記接触閾値を、前記初期操作の間に抽出された前記検知対象の前記特定パラメータの値の平均値から所定オフセット値を減算した値に調整する入力装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の入力装置であって、

30

前記制御部は、

接触閾値の初期値又は前記判定された前記接触閾値を、前記初期操作の間に抽出された前記検知対象の前記特定パラメータの値の最大値から所定オフセット値を減算した値に調整する入力装置。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 のうちいずれか一項に記載の入力装置であって、

前記初期操作の間に前記タッチパネルが前記検知対象の z 座標のゼロを検知した場合に、前記入力装置の動作モードを手袋操作モードから素手操作モードに切り替える入力装置。

【請求項 7】

40

請求項 3 から 5 のうちいずれか一項に記載の入力装置であって、

前記初期操作の間に前記タッチパネルが前記検知対象の z 座標のゼロを検知しない場合に、前記入力装置の動作モードを素手操作モードから手袋操作モードに切り替える入力装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の入力装置であって、

前記入力装置の動作モードの状態を報知する出力部と、を更に備える入力装置。

【請求項 9】

検知対象の近接又は接触を検知するタッチパネルを備える入力装置における入力支援方法であって、

50

前記近接又は接触が検知された前記検知対象の、少なくとも前記タッチパネルの面に対して垂直方向のZ座標を含む座標情報を抽出するステップと、

前記タッチパネルの面に対する初期操作に応じて抽出された前記検知対象の座標情報を基に、前記検知対象の前記タッチパネルに対する接触を検知するための接触閾値を判定するステップと、を有する入力支援方法。

【請求項10】

検知対象の近接又は接触を検知するタッチパネルを備える入力装置であるコンピュータに、

前記近接又は接触が検知された前記検知対象の、少なくとも前記タッチパネルの面に対して垂直方向のZ座標を含む座標情報を抽出するステップと、

前記タッチパネルの面に対する初期操作に応じて抽出された前記検知対象の座標情報を基に、前記検知対象の前記タッチパネルに対する接触を検知するための接触閾値を判定するステップと、を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパネルを介して入力操作を受け付ける入力装置、入力支援方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、タッチパネルを搭載した電子機器が増えている。ユーザにとって直感的な操作が可能なタッチパネルは、携帯電話機を含む電子機器の入力操作を受け付けるデバイスとして、広く用いられている。タッチパネルは、電子機器に設けられた表示部（例えばLCD（Liquid Crystal Display）又は有機EL（Electroluminescence）ディスプレイの画面）に対する入力操作の受け付けと、電子機器の処理結果の表示処理とを同一の画面内において行うことを可能にする。

【0003】

一方、指示媒体（例えば指）の近接を検知可能なタッチパネルも登場している。このタッチパネルは、タッチパネルの面から所定の範囲内に離間した空間上において指の移動に応じて検知した信号を、指がタッチパネルの面上に直接接触して移動させるスライド操作のように用いることができ、新たなユーザインタフェースとしての確立が期待されている。

【0004】

また、ユーザがタッチパネルに対して操作する際、素手の状態で指によって直に操作する場合と、手袋（例えば透明若しくは半透明な樹脂により形成）を装着して操作する場合とがある。前者の場合では素手による操作（以下、単に「素手操作」という）に対応したタッチ閾値が設定され、後者の場合では手袋を装着した手による操作（以下、単に「手袋操作」という）に対応したタッチ閾値が設定される必要がある。なお、タッチ閾値は、例えばタッチパネルが静電容量方式であれば静電容量値として表され、タッチ閾値以上の静電容量値が検知されるとタッチ操作が行われたことになる。

【0005】

素手操作のタッチ閾値と手袋操作のタッチ閾値に関連する先行技術として、特許文献1に記載のタッチスイッチが知られている。タッチスイッチは、素手操作のタッチ閾値と手袋操作のタッチ閾値を予め保持し、素手操作のタッチ閾値を超えなくても、手袋操作のタッチ閾値を一定時間以上の間超える場合には仮にタッチが行われたと判定する。また、タッチスイッチは、仮にタッチが行われたと判定した時にタッチパネル上の他の場所で素手によるタッチが検出されない限り、仮のタッチを真のタッチとして判定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0006】

【特許文献1】特開2009-181232号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1のタッチスイッチでは、ユーザがタッチパネルに対して入力操作を行う度に、入力操作が手袋操作であるのか又は素手操作であるのかを判定しなければならず、タッチスイッチの動作が煩雑となり、タッチスイッチに内蔵される各リソースに相当の負荷がかかることになる。

【0008】

また、特許文献1のタッチスイッチでは、素手の状態で指をタッチパネルの面から僅かに離間した位置に所定時間以上の間かざしたままであると、手袋操作によるタッチと判定されて手袋操作作用のタッチ閾値が設定されてしまう。このため、直接タッチしていないのにタッチしたとの判断がなされてしまい、ユーザの意図に沿わない誤操作が生じる可能性があった。

【0009】

本発明は、上記した従来の事情に鑑みてなされたものであって、煩雑な動作を行うことなく、タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行う入力装置、入力支援方法及びプログラム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】

【0010】

本発明の一実施形態の入力装置は、検知対象の近接又は接触を検知するタッチパネルと、前記近接又は接触が検知された前記検知対象の、少なくとも前記タッチパネルの面に対して垂直方向のZ座標を含む座標情報を抽出する座標抽出部と、前記タッチパネルの面に対する初期操作に応じて抽出された前記検知対象の座標情報を基に、前記検知対象の前記タッチパネルに対する接触を検知するための接触閾値を判定する制御部と、を備える。

【0011】

この構成によれば、煩雑な動作を行うことなく、タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行うことができる。

【0012】

また、本発明の一実施形態の入力支援方法は、検知対象の近接又は接触を検知するタッチパネルを備える入力装置における入力支援方法であって、前記近接又は接触が検知された前記検知対象の、少なくとも前記タッチパネルの面に対して垂直方向のZ座標を含む座標情報を抽出するステップと、前記タッチパネルの面に対する初期操作に応じて抽出された前記検知対象の座標情報を基に、前記検知対象の前記タッチパネルに対する接触を検知するための接触閾値を判定するステップと、を有する。

【0013】

この方法によれば、煩雑な動作を行うことなく、タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行うことができる。

【0014】

また、本発明の一実施形態のプログラムは、検知対象の近接又は接触を検知するタッチパネルを備える入力装置であるコンピュータに、前記近接又は接触が検知された前記検知対象の、少なくとも前記タッチパネルの面に対して垂直方向のZ座標を含む座標情報を抽出するステップと、前記タッチパネルの面に対する初期操作に応じて抽出された前記検知対象の座標情報を基に、前記検知対象の前記タッチパネルに対する接触を検知するための接触閾値を判定するステップと、を実行させるためのプログラムである。

【0015】

このプログラムによれば、煩雑な動作を行うことなく、タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行うことができる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、煩雑な動作を行うことなく、タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1の実施形態の携帯端末1の機能的構成を示すブロック図

【図2】素手操作モードと手袋操作モードとを示す説明図

【図3】(A)手袋操作モードにおけるタッチ操作の問題点を説明する図、(B)手袋操作モードにおけるタッチ操作中又はタッチスライド操作中の静電容量値の波形を示す図、(C)手袋操作の一例を示す図、(D)(C)に示す手袋操作中に検知された静電容量値の波形を示す図

【図4】(A)～(C)手袋タッチ閾値のキャリブレーションの方法を示す図

【図5】ロック解除操作時に手袋操作モード又は素手操作モードとして判定する方法を示す図

【図6】各実施形態の携帯端末1における動作モードの状態遷移図

【図7】第1の実施形態の携帯端末1の動作手順を説明するフローチャート

【図8】ステップS4におけるロック解除操作中の携帯端末1の動作手順を説明するフローチャート

【図9】第2の実施形態における手袋操作モードから素手操作モードに切り替える場合の操作を示す図

【図10】第2の実施形態の携帯端末1における手袋操作モード時の動作手順を説明するフローチャート

【図11】第3の実施形態の携帯端末1における素手操作モード時の動作手順を説明するフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明に係る入力装置、入力支援方法及びプログラムのうち入力装置の各実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態の入力装置は、データを表示画面に表示する機能を有する表示部を含み、表示部上にタッチパネルが形成された電子機器であり、例えば携帯電話機、スマートフォン、タブレット端末、デジタルスチルカメラ、PDA (personal digital assistant) 又は電子書籍端末である。以下、各実施形態の入力装置の一例として、携帯端末(例えばスマートフォン)を用いて説明する。

【0019】

なお、本発明は、装置としての入力装置、又は入力装置をコンピュータとして動作させるためのプログラムとして表現することも可能である。更に、本発明は、入力装置により実行される各動作(ステップ)を含む入力支援方法として表現することも可能である。即ち、本発明は、装置、方法及びプログラムのうちいずれのカテゴリにおいても表現可能である。

【0020】

また、以下の説明において、タッチパネル上の水平面(操作面)を表す2軸をx軸及びy軸とし、タッチパネルの鉛直方向(垂直方向、高さ方向)を表す軸をz軸とする。更に、以下の説明において、「座標」は、タッチパネルの水平面上の位置、即ち、x座標及びy座標の組み合わせにより定まるタッチ座標(x、y)と、タッチ座標(x、y)とタッチパネルの面と検知対象(例えば指)との間のz軸方向における距離(検知対象の鉛直方向における高さ)とを用いた近接座標(x、y、z)との両方を含むとする。

【0021】

なお、以下の説明において、タッチパネルの検知対象の一例としてユーザ(人)の指を用いて説明するが、指に限らず、ユーザの手により把持された導電性のスタイラスを用いても良い。また、検知対象は、タッチパネルの構造及び検知方式(例えば静電容量式、電

磁誘導式、感圧式等）に応じて、タッチパネルへの近接及びタッチが検出可能なものであれば特に限定されない。

【0022】

更に、以下の説明において、指をタッチパネルの面上から離間した空間上の位置にかざす操作を「ホバー操作」と定義し、ホバー操作によってかざされた空間上の位置からタッチパネルの面に対して略平行にスライド（移動）する操作を「ホバースライド操作」と定義する。従って、指がタッチパネルの面上に直接タッチする操作（接触操作）は「ホバー操作」ではなく、「タッチ操作」となる。また、指をタッチパネルの面上に接触させてからスライド（移動、ドラッグ）する操作を「タッチスライド操作」と定義する。

【0023】

更に、以下の説明において、「タッチ操作」又は「タッチスライド操作」の終了時に指がタッチパネルの面から離れて空間上に移動させる操作を「リリース操作」と定義する。また、タッチパネルの面を軽く叩く操作、即ち、タッチパネルの面をタッチして直ぐにタッチパネルの面からリリースさせる操作を「タップ操作」と定義する。

【0024】

なお、静電容量方式のタッチパネルが用いられる場合では、ホバー操作又はホバースライド操作が検知されるためには、指とタッチパネルの面上との距離（高さ）は、タッチパネルが検出する静電容量に反比例するため、タッチパネルが検出可能な静電容量の範囲に対応する距離であることが好ましい。

【0025】

（本発明に至る経緯）

本発明者らは、ユーザが素手操作又は手袋操作を行う場合に、特許文献1において生じる課題を解決するために、素手操作に対応した素手操作モードと、手袋操作に対応した手袋操作モードとを簡易に切り替える入力装置について検討した。ここで、素手操作モードと手袋操作モードとについて、図2を参照して説明する。図2は、素手操作モードと手袋操作モードとを示す説明図である。

【0026】

詳細は後述するが、以下の各実施形態における携帯端末には、指65の近接又は接触を検知可能なタッチパネル28（図1参照）が設けられている。タッチパネル28には指65の近接を検知可能な近接検知領域（z座標値： z_{max} 、静電容量値： C_{min} ）が予め設けられている。以下、静電容量値 C_{min} をホバー閾値という。指65が近接検知領域内に進入すると、タッチパネル28は、静電容量値 C_{min} 以上の静電容量値を得るため、指65の近接を検知する。以下、素手操作モード及び手袋操作モードに拘わりなく、タッチパネル28が指65の近接を検知する時の静電容量値を C_{min} と表し、タッチパネル28が指65の接触を検知する時の静電容量値を C_{touch} と表す。

【0027】

以下、指65を近接検知領域外から近接検知領域内にかざすことで指65の近接が検知され始める操作を「ホバーイン」といい、指65を近接検知領域内から近接検知領域外に移動させることで指65の近接が検知されなくなる操作を「ホバーアウト」という。

【0028】

また、以下の説明では、タッチパネル28が指65の近接又は接触を検知するための変数として、指65が近接検知領域内に進入した場合に指65とタッチパネル28との間に生じる「静電容量値」又は指65の近接座標（x、y、z）の「z座標の値」を用いる。

【0029】

素手操作モードでは、素手操作モードに対応した素手タッチ閾値が予め設けられており、素手タッチ閾値は、「静電容量値」を用いて表す場合にはタッチパネル28が検出可能な静電容量値 C_{touch} であり、「z座標の値」を用いて表す場合には例えばゼロである。従って、素手操作モードでは、指65がタッチパネル28にタッチ操作してリリース操作するまでがタッチ状態であり、図2におけるタッチ状態を除く他の状態がリリース状態となる。

10

20

30

40

50

【0030】

手袋操作モードでは、手袋操作モードに対応した手袋タッチ閾値が予め設けられており（図2点線参照）、手袋タッチ閾値は、「静電容量値」を用いて表す場合にはタッチパネル28が検知可能な静電容量値 $C_{t o u c h}$ より小さい所定の静電容量値 $C_{t h}$ であり、「z座標の値」を用いて表す場合には所定の静電容量値 $C_{t h}$ に対応したz座標の値 $z_{t h}$ である。従って、手袋操作モードでは、タッチパネル28が手袋タッチ閾値 $C_{t h}$ 以上の静電容量値を検知する時におけるホバー操作中の指65の位置から、タッチパネル28が手袋タッチ閾値 $C_{t h}$ 未満の静電容量値を検知する時におけるホバー操作中の指65の位置までがタッチ状態であり、図2におけるタッチ状態を除く他の状態がリリース状態となる。

10

【0031】

ここで、上述した素手操作モード又は手袋操作モードでは、各操作モードに対応したタッチ閾値が適正に設定される必要があり、操作モードが切り替えられた場合には切り替え後の動作モードに対応したタッチ閾値が設定される必要がある。また以下では、タッチ閾値は「静電容量値」であるとして説明する。

【0032】

例えば、ユーザが素手で操作している素手操作時には、素手操作モードに対応した素手タッチ閾値が設定されなければならない。仮に手袋タッチ閾値が設定されていると、タッチパネル28は、素手タッチ閾値を検知する前に手袋タッチ閾値を検知することになる。このため、ユーザの意図に沿わないタッチ操作がタッチパネル28によって検知されてしまい、例えば携帯端末のアプリケーションが反応することが考えられ、誤操作の原因となってしまう。

20

【0033】

また、ユーザが手袋を装着している手袋操作時には、手袋操作モードに対応した手袋タッチ閾値が設定されなければならない。仮に素手タッチ閾値が設定されていると、ユーザが手袋の装着を外さない限り、タッチパネル28は、素手タッチ閾値を検知することができない。このため、携帯端末は、手袋操作時にユーザからのタッチ操作を受け付けることができない。

【0034】

また、ユーザが装着する手袋は多様性に富むため、各々の手袋の厚み又は素材によってタッチ閾値の適正值が異なり、ユーザが装着している手袋に応じた手袋タッチ閾値が適正に設定される必要があると考えられる。

30

【0035】

そこで、本発明者らは、上述した経緯に鑑みて検討を重ね、携帯端末の動作モードを手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行い、手袋操作モードにおける手袋タッチ閾値を適正に調整する携帯端末を考案した。以下、携帯端末の具体的な各実施形態について説明する。

【0036】

（第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態の携帯端末1の機能的構成を示すブロック図である。携帯端末1は、近接検知部11、タッチ検知部12、近接座標抽出部13、タッチ座標抽出部14、制御部5、記憶部18、アプリケーション19、アプリ画面生成部20及び画面表示部21を含む。近接検知部11及びタッチ検知部12は、画面表示部21の表示画面に対する指の近接又は接触を検知するタッチパネル28（図2参照）により構成される。

40

【0037】

近接座標抽出部13及びタッチ座標抽出部14は、タッチパネル28が指の近接又は接触を検知した時のタッチ座標（x、y）又は近接座標（x、y、z）を算出して抽出する座標抽出部29として構成される。

【0038】

制御部5は、状態管理部15、閾値管理部16及び座標通知部17を含む。制御部5の

50

各部、即ち、状態管理部 15、閾値管理部 16 及び座標通知部 17 は、携帯端末 1 に内蔵されるプロセッサ（不図示）が本発明に係るプログラムを読み込んで実行することによって動作可能となる。なお、プロセッサは、例えば CPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro Processing Unit）又は DSP（Digital Signal Processor）である。

【0039】

近接検知部 11 は、ホバー操作又はホバースライド操作によってユーザの指 65（例えば人差し指。以下同様）がタッチパネル 28 に近接したことを検知する。近接検知部 11 は、指 65 がタッチパネル 28 に近接した旨の近接通知を近接座標抽出部 13 に出力する。

【0040】

タッチ検知部 12 は、タッチ操作又はタッチスライド操作によって指 65 がタッチパネル 28 に接触したことを検知する。タッチ検知部 12 は、指 65 がタッチパネル 28 に接触した旨の接触通知をタッチ座標抽出部 14 に出力する。

【0041】

近接座標抽出部 13 は、近接検知部 11 から出力された近接通知を基に、近接が検知された指 65 のタッチパネル 28 に対する近接座標（ x 、 y 、 z ）と、近接座標（ x 、 y 、 z ）の z 座標値に対応する特定パラメータとしての静電容量値とを所定時間（例えば 15 ミリ秒）毎に算出して抽出する。近接座標（ x 、 y 、 z ）のうち、 x 成分及び y 成分はタッチパネル 28 の面上の位置を示す座標値であって、 z 成分は指 65 とタッチパネル 28 との間の z 軸方向の距離（高さ）を表す座標値である。近接座標抽出部 13 は、抽出された近接座標（ x 、 y 、 z ）及び静電容量値の各情報を状態管理部 15 に出力する。また、近接座標抽出部 13 は、状態管理部 15 からの指示を基に、近接座標（ x 、 y 、 z ）及び近接座標（ x 、 y 、 z ）に対応する静電容量値の各情報を座標通知部 17 に出力する。

【0042】

タッチ座標抽出部 14 は、タッチ検知部 12 から出力された接触通知を基に、接触が検知された指 65 がタッチパネル 28 のどの位置に接触したかを示すタッチ座標（ x 、 y ）と、タッチ座標（ x 、 y ）に対応する特定パラメータとしての静電容量値とを所定時間（例えば 15 ミリ秒）毎に算出して抽出する。タッチ座標（ x 、 y ）の x 成分及び y 成分はタッチパネル 28 の面上の位置を示す座標値である。タッチ座標抽出部 14 は、抽出されたタッチ座標（ x 、 y 、 z ）及び静電容量値の各情報を状態管理部 15 に出力する。また、タッチ座標抽出部 14 は、状態管理部 15 からの指示を基に、タッチ座標（ x 、 y ）及びタッチ座標（ x 、 y ）に対応する静電容量値の各情報を座標通知部 17 に出力する。

【0043】

状態管理部 15 は、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）及び静電容量値の各情報、若しくはタッチ座標抽出部 14 から出力されたタッチ座標（ x 、 y ）及び静電容量値の各情報を基に、携帯端末 1 の動作モードが素手操作モード又は手袋操作モードのどちらであるかを判定する。状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを、判定された素手操作モード又は手袋操作モードに切り替える。携帯端末 1 の動作モードの情報（例えば後述する素手フラグ）は、記憶部 18 又は不図示の RAM（Random Access Memory）に一時的に記憶され、状態管理部 15 によって適宜参照され又は書き替えられる。但し、図面の複雑化を避けるために、図 1 では状態管理部 15 と記憶部 18 との間の矢印は省略している。

【0044】

ここで、手袋操作モードとは、ユーザが手袋 72 を装着した指 65 で操作している状態を想定した携帯端末 1 の動作モードである。手袋 72 を装着した指 65 ではタッチパネル 28 の面を直に接触することができないため（図 3（A）参照）、手袋操作モードでは、携帯端末 1 がタッチ操作を受け付けるための手袋タッチ閾値 C_{th} が予め設定されている。

【0045】

上述したように、手袋操作モードでは、タッチパネル 28 が検知した静電容量値が手袋

10

20

30

40

50

タッチ閾値 C_{th} 以上である場合にはタッチ操作が行われたと判定され、タッチパネル 28 が検知した静電容量値が手袋タッチ閾値 C_{th} 未満である場合にはタッチ操作が行われていないと判定される。

【0046】

一方、素手操作モードとは、ユーザが手袋 72 を装着せずに素手のままの指 65 で操作している状態を想定した携帯端末 1 の動作モードである。素手操作モードでは、タッチパネル 28 が指 65 の画面表示部 21 の表示画面に対する接触を検知した場合、即ち、タッチパネル 28 が静電容量値 C_{touch} 以上の静電容量値を検知した場合にはタッチ操作が行われたと判定され、タッチパネル 28 が静電容量値 C_{touch} 未満の静電容量値を検知した場合にはタッチ操作が行われていないと判定される。

10

【0047】

また、状態管理部 15 は、ロック解除画面を表示（起動）した旨のロック解除画面表示通知をアプリケーション 19 から受けると、携帯端末 1 の動作モードを動作判定モードに切り替えると共に、携帯端末 1 の動作モードを動作判定モードに切り替えた旨の切り替え通知を閾値管理部 16 に出力する。本実施形態を含む各実施形態では、携帯端末 1 のロック状態（サスペンド状態）を解除するための操作は、ユーザの携帯端末 1 に対する初期操作の一例である。

【0048】

また、状態管理部 15 は、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）及び静電容量値の各情報を基に、手袋操作モードにおける手袋タッチ閾値のキャリブレーションを行う旨のキャリブレーション指示を閾値管理部 16 に出力する。このキャリブレーション指示には、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）に対応する静電容量値が含まれている。

20

【0049】

閾値管理部 16 は、素手操作モードに対応した素手タッチ閾値 C_{touch} 及び手袋操作モードに対応した手袋タッチ閾値 C_{th} を保持し、状態管理部 15 から出力された手袋タッチ閾値のキャリブレーション指示（調整指示）を基に、手袋タッチ閾値 C_{th} をキャリブレーションする。閾値管理部 16 は、素手操作モードに対応した素手タッチ閾値 C_{touch} 、手袋操作モードに対応した手袋タッチ閾値 C_{th} 、及びキャリブレーション後の手袋タッチ閾値を状態管理部 15 に出力する。手袋タッチ閾値のキャリブレーション方法については、図 4 を参照して後述する。また、閾値管理部 16 は、携帯端末 1 の電源がオンされた時又は携帯端末 1 のサスペンド状態を解除するためのロック解除画面が表示された時に用いられる手袋タッチ閾値の初期値 C_{th0} を保持する。

30

【0050】

座標通知部 17 は、近接座標抽出部 13 又はタッチ座標抽出部 14 から出力された静電容量値が手袋タッチ閾値以上である場合に、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）の情報又はタッチ座標抽出部 14 から出力されたタッチ座標（ x 、 y ）の情報を、後段のアプリケーション 19 に出力する。また、座標通知部 17 は、携帯端末 1 の動作モードが手袋操作モードである場合に、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）の情報をタッチ座標としてアプリケーション 19 に出力する。

40

【0051】

記憶部 18 は、携帯端末 1 に内蔵されるハードディスク、フラッシュメモリ又は RAM を用いて構成され、携帯端末 1 が取得したデータ又は生成したデータを記憶する。アプリケーション 19 のプログラムは記憶部 18 に記憶されている。記憶部 18 は、ハードディスク又はフラッシュメモリではなく、例えば USB（Universal Serial Bus）端子を介して接続された外部記憶媒体（例えば USB メモリ）を用いて構成されても良い。

【0052】

記憶部 18 は、例えばアプリケーション 19 において用いられる画面のデータ及び画像データ、アプリケーション 19 によって生成されたデータ、不図示の基地局又は他の通信端末から受信された画像データ、並びにアプリケーション 19 の画面において用いられる

50

画面の構成部品（例えばボタン）の配置座標情報及び当該構成部品に割り当てられたアプリケーション 19 の動作情報を記憶する。

【0053】

なお、記憶部 18 には、近接座標抽出部 13 により抽出された近接座標（ x 、 y 、 z ）又はタッチ座標抽出部 14 により抽出されたタッチ座標（ x 、 y ）の各情報が一時的に記憶されても良い。図 1 では、図面の複雑化を避けるために、近接座標抽出部 13 及びタッチ座標抽出部 14 から記憶部 18 への矢印の図示を省略している。

【0054】

アプリケーション 19 は、携帯端末 1 に内蔵される ROM（Read Only Memory）に記憶され、携帯端末 1 に内蔵されるプロセッサにより実行可能となる。アプリケーション 19 は、アプリケーション 19 の内容に応じた画面（アプリ画面）を生成する旨の画面生成指示をアプリ画面生成部 20 に出力する。

【0055】

アプリ画面生成部 20 は、アプリケーション 19 から出力された画面生成指示を基に、記憶部 18 から取得したデータを用いて、アプリケーション 19 におけるアプリ画面の画面データを生成して画面表示部 21 に表示させる。

【0056】

画面表示部 21 は、例えば LCD 又は有機 EL ディスプレイを用いて構成され、表示画面にデータを表示する機能を有する。画面表示部 21 は、アプリ画面生成部 20 により生成されたアプリ画面（例えば、ロック解除画面）を表示画面に表示する。

【0057】

次に、手袋操作時におけるタッチ操作の問題点及び静電容量値について、図 3 を参照して説明する。図 3（A）は、手袋操作モードにおけるタッチ操作の問題点を説明する図である。図 3（B）は、手袋操作モードにおけるタッチ操作中又はタッチスライド操作中の静電容量値の波形を示す図である。図 3（C）は、手袋操作の一例を示す図である。図 3（D）は、（C）に示す手袋操作中に検知された静電容量値の波形を示す図である。

【0058】

図 3（A）に示すように、手袋操作時では、手袋 72 により覆われた指 65 がタッチパネル 28 の面をタッチしても、手袋 72 の厚みにより指 65 がタッチパネル 28 に直に接触することがないため、タッチパネル 28 は、素手操作時に得る静電容量値ほどの静電容量値を得ることはできない。

【0059】

ところが、手袋操作時では、手袋 72 により覆われた指 65 がタッチパネル 28 の面上をタッチ操作又はタッチスライド操作によって接触を継続している限り、図 3（B）に示すように、タッチパネル 28 が得る静電容量値（符号 a 参照）は安定し、時間の経過に対する静電容量値の変動量は少ない（図 3（B）の点線 m で示される範囲参照）。

【0060】

そこで、詳細は後述するが、素手操作モード時にタッチパネル 28 が得た静電容量値が一定時間（所定時間）安定している場合には、携帯端末 1 は、動作モードを、素手操作モードから手袋操作モードに切り替える。

【0061】

また、携帯端末 1 は、手袋操作時におけるジェスチャ（例えば円を描く等のジェスチャ）の間に得られた静電容量値（図 3（C）参照）、又はタッチパネル 28 の面に対する x y 方向の何かしらの操作の間に得られた静電容量値（図 3（D）参照）を基に、手袋操作モードに対応した手袋タッチ閾値をキャリブレーションする。これにより、携帯端末 1 は、安定的に得られた静電容量値を基に、ユーザが装着している手袋に応じた手袋タッチ閾値を適正に調整することができる。

【0062】

図 4（A）～（C）は、手袋タッチ閾値のキャリブレーションの方法を示す図である。図 4（A）は、タッチ操作の状態において高さ（ z 座標値）が安定している場合における

10

20

30

40

50

静電容量値を基に手袋タッチ閾値 C_{th} をキャリブレーションする方法である。図 4 (B) は、手袋操作時に得られた静電容量値の平均値を基に手袋タッチ閾値 C_{th} をキャリブレーションする方法である。図 4 (C) は、手袋操作時に得られた静電容量値の最大値を基に手袋タッチ閾値 C_{th} をキャリブレーションする方法である。

【0063】

図 4 (A) では、 C_{th0} は閾値管理部 16 が予め保持する手袋タッチ閾値の初期値であり、 C_{th1} は閾値管理部 16 がキャリブレーションした後の手袋タッチ閾値である。タッチパネル 28 は、静電容量値の波形 a が手袋タッチ閾値の初期値 C_{th0} 以上となる時に手袋操作におけるタッチ操作を検知し、同波形 a が手袋タッチ閾値の初期値 C_{th0} 未満となる時に手袋操作におけるリリース操作を検知する。

10

【0064】

図 4 (A) では、ユーザが手袋 72 を装着している状態において、閾値管理部 16 は、タッチ操作の状態において手袋 72 が装着された指 65 の高さ (z 座標値) に対応する測定値としての静電容量値を状態管理部 15 から取得する。図 4 の説明において、閾値管理部 16 が状態管理部 15 から取得した測定値としての静電容量値を「基準値」という。

【0065】

閾値管理部 16 は、タッチパネル 28 が前回 (例えば現在時刻から 15 ミリ秒前) の検知時に得た静電容量値に対する今回 (例えば現在時刻) の検知時に得た静電容量値の比率を算出し、この算出された比率が所定比率以上であるか否かを判定する。所定比率は、手袋操作時に手袋 72 が装着された指 65 のタッチ操作の状態において静電容量値が安定している可能性があるか否かを定めるための値である。閾値管理部 16 は、算出された比率が所定比率以上であると判定した場合には、静電容量値の波形 a は安定していないとして、基準値としての静電容量値を今回の検知時に得た静電容量値に更新する。

20

【0066】

一方、閾値管理部 16 は、算出された比率が所定比率未満であると判定した場合には、静電容量値の波形 a は安定している可能性があるとして、基準値としての静電容量値を更新せずに現在の基準値をそのまま維持する。更に、閾値管理部 16 は、上述した比率の算出と所定比率との比較とを、タッチパネル 28 が静電容量値を検知するタイミング毎に行い、基準値としての静電容量値が更新されない状態が所定時間継続するか否かを判定する。

30

【0067】

閾値管理部 16 は、基準値としての静電容量値が更新されない状態が所定時間継続すると判定した場合には、静電容量値の波形 a は安定しているとして、最新の基準値 (図 4 (A) の符号 b 参照) から所定のオフセット値 d を減算した値を、キャリブレーション後の手袋タッチ閾値 C_{th1} と算出する。図 4 (A) のキャリブレーション方法により、閾値管理部 16 は、手袋操作時における手袋タッチ閾値を高精度にキャリブレーションすることができる。

【0068】

なお、所定のオフセット値 d は、図 4 (A) のキャリブレーション方法に対応させて実測又はシミュレーションにより予め決定されており、固定値である。図 4 (A) のキャリブレーションの後、タッチパネル 28 は、静電容量値の波形 a が手袋タッチ閾値の初期値 C_{th1} 以上となる時に手袋操作のタッチ操作を検知し、同波形 a が手袋タッチ閾値の初期値 C_{th1} 未満となる時に手袋操作のリリース操作を検知する。

40

【0069】

図 4 (B) では、 C_{th2} は閾値管理部 16 がキャリブレーションする前の手袋タッチ閾値であって、 C_{th3} は閾値管理部 16 がキャリブレーションした後の手袋タッチ閾値である。なお、 C_{th2} は、手袋タッチ閾値の初期値 C_{th0} と同じ値でも良い。タッチパネル 28 は、静電容量値の波形 a が手袋タッチ閾値の初期値 C_{th2} 以上となる時に手袋操作のタッチ操作を検知し、同波形 a が手袋タッチ閾値の初期値 C_{th2} 未満となる時に手袋操作のリリース操作を検知する。

50

【0070】

図4（B）では、ユーザが手袋72を装着している状態において、閾値管理部16は、タッチ操作の状態において手袋72が装着された指65の高さ（z座標値）に対応する静電容量値を状態管理部15から取得する。閾値管理部16は、タッチパネル28がタッチ操作の検知時からリリース操作の検知時までの間に得た静電容量値の平均値（図4（B）の符号v参照）を算出する。

【0071】

閾値管理部16は、算出された静電容量値の平均値から所定のオフセット値eを減算した値を、キャリブレーション後の手袋タッチ閾値 C_{th3} と算出する。図4（B）のキャリブレーション方法により、閾値管理部16は、手袋操作時における手袋タッチ閾値を高精度にキャリブレーションすることができる。

10

【0072】

なお、所定のオフセット値eは、図4（B）のキャリブレーション方法に対応させて実測又はシミュレーションにより予め決定されており、固定値である。図4（B）のキャリブレーションの後、タッチパネル28は、静電容量値の波形aが手袋タッチ閾値の初期値 C_{th3} 以上となる時に手袋操作のタッチ操作を検知し、同波形aが手袋タッチ閾値の初期値 C_{th3} 未満となる時に手袋操作のリリース操作を検知する。

【0073】

図4（C）では、図4（A）と同様に C_{th0} は閾値管理部16が予め保持する手袋タッチ閾値の初期値であり、 C_{th1} は閾値管理部16がキャリブレーションした後の手袋タッチ閾値である。タッチパネル28は、静電容量値の波形aが手袋タッチ閾値の初期値 C_{th0} 以上となる時に手袋操作のタッチ操作を検知し、同波形aが手袋タッチ閾値の初期値 C_{th0} 未満となる時に手袋操作のリリース操作を検知する。

20

【0074】

図4（C）では、ユーザが手袋72を装着している状態において、閾値管理部16は、タッチ操作の状態において手袋72が装着された指65の高さ（z座標値）に対応する静電容量値を状態管理部15から取得する。閾値管理部16は、タッチパネル28がタッチ操作の検知時からリリース操作の検知時までの間に得た静電容量値の最大値（図4（C）参照）を算出する。

【0075】

閾値管理部16は、算出された静電容量値の最大値から所定のオフセット値fを減算した値を、キャリブレーション後の手袋タッチ閾値 C_{th1} と算出する。図4（C）のキャリブレーション方法により、閾値管理部16は、手袋操作時における手袋タッチ閾値を高精度にキャリブレーションすることができる。

30

【0076】

なお、所定のオフセット値fは、図4（C）のキャリブレーション方法に対応させて実測又はシミュレーションにより予め決定されており、固定値である。図4（C）のキャリブレーションの後、タッチパネル28は、静電容量値の波形aが手袋タッチ閾値の初期値 C_{th1} 以上となる時に手袋操作のタッチ操作を検知し、同波形aが手袋タッチ閾値の初期値 C_{th1} 未満となる時に手袋操作のリリース操作を検知する。

40

【0077】

（初期操作による手袋操作モード又は素手操作モードの判定）

図5は、ロック解除操作時に手袋操作モード又は素手操作モードとして判定する方法を示す図である。ロック解除操作は、携帯端末1における初期操作、即ち、携帯端末1の電源がオンされた時又は携帯端末1がサスペンド状態である時からユーザが使用を開始する時に行われる初期の操作の一例である。なお、詳細は後述するが、ロック解錠操作時では携帯端末1の動作モードは仮の手袋操作モードである。従って、図5では、仮の手袋操作モードに対応する手袋タッチ閾値（例えば初期値 C_{th0} ）が設定される。

【0078】

携帯端末1は、ロック解除操作の間に検知された静電容量値又はz座標値（高さ）を基

50

にして、携帯端末 1 の動作モードを、手袋操作モード又は素手操作モードとして判定する。具体的には、タッチパネル 28 は、図 5 に示すように、仮の手袋操作モードにおけるタッチ操作が検知されてから仮の手袋操作モードにおけるリリース操作が検知されるまでに、指 65 がタッチパネル 28 に直に接触したか否かを判定する。

【0079】

仮の手袋操作モードにおけるタッチ操作が検知されてから、仮の手袋操作モードにおけるリリース操作が検知されるまでに指 65 がタッチパネル 28 に直に接触したと判定された場合には、状態管理部 15 は、タッチ座標抽出部 14 から出力されたタッチ座標 (x、y) の情報を基に、携帯端末 1 の動作モードを素手操作モードとして判定する。

【0080】

仮の手袋操作モードにおけるタッチ操作が検知されてから、仮の手袋操作モードにおけるリリース操作が検知されるまでに指 65 がタッチパネル 28 に直に接触していないと判定された場合には、状態管理部 15 は、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標 (x、y、z) の情報を基に、携帯端末 1 の動作モードを手袋操作モードとして判定する。

【0081】

図 6 は、各実施形態の携帯端末 1 における動作モードの状態遷移図である。図 6 に示すように、携帯端末 1 の状態 (動作モード) には、少なくとも携帯端末 1 がスタンバイの状態であるサスペンド状態、初期操作 (例えばロック解除操作) が行われる時の動作判定モード、素手操作モード及び手袋操作モードがある。

【0082】

ユーザが携帯端末 1 のサスペンド状態の解除操作 (例えば特定のボタンを押下する操作) を行った場合又は携帯端末 1 の電源をオンした場合、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードをサスペンド状態から動作判定モードに切り替える。状態管理部 15 は、ユーザが動作判定モードにおいて初期操作 (例えばロック解除操作) を行くと、初期操作の間に得られた静電容量値を基に、携帯端末 1 の動作モードを素手操作モード又は手袋操作モードと判定する。なお、携帯端末 1 では、ロック解除操作において指 65 のホバー操作又ホバースライド操作によって行われても良いし、指 65 のタッチ操作又はタッチスライド操作によって行われても良い。

【0083】

詳細は第 2 の実施形態で説明するが、手袋操作モードにおいてユーザが手袋 72 の装着を外してタッチパネル 28 に直にタッチ操作すると、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを手袋操作モードから素手操作モードに切り替える。

【0084】

詳細は第 3 の実施形態で説明するが、素手操作モードにおいてユーザが手袋 72 を装着して何かしらの操作を行った時に得られた静電容量値が安定している場合には、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを素手操作モードから手袋操作モードに切り替える。

【0085】

また、素手操作モード又は手袋操作モードにおいて、例えば一定時間の間、何の操作も行われなかった場合には、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを素手操作モード又は手袋操作モードからサスペンド状態に切り替える。また、図 6 では図示していないが、動作判定モードにおいて、例えば一定時間の間、何の操作も行われなかった場合には、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを動作判定モードからサスペンド状態に移行させても良い。

【0086】

(第 1 の実施形態の携帯端末 1 の動作手順)

図 7 は、第 1 の実施形態の携帯端末 1 の動作手順を説明するフローチャートである。図 7 において、携帯端末 1 のサスペンド状態が解除されると (S1、YES)、アプリ画面生成部 20 は、アプリケーション 19 からの指示に応じて、初期操作の一例としての携帯端末 1 の使用のロックを解除するためのロック解除画面を画面表示部 21 に表示 (起動) させる (S2)。アプリケーション 19 は、ロック解除画面を表示した旨のロック解除画

10

20

30

40

50

面表示通知を状態管理部 15 に出力する。

【0087】

状態管理部 15 は、ロック解除画面を表示（起動）した旨のロック解除画面表示通知をアプリケーション 19 から受けると、携帯端末 1 の動作モードを動作判定モードに切り替え（S3）、携帯端末 1 の動作モードを動作判定モードに切り替えた旨の切り替え通知を閾値管理部 16 に出力する。ステップ S3 の後、携帯端末 1 では、ロック解除操作が行われ、このロック解除操作の間に得られた静電容量値を基に、携帯端末 1 の動作モードが判定される（S4）。ステップ S4 の内容については図 8 を参照して詳述する。

【0088】

状態管理部 15 は、ステップ S4 の処理結果としての素手フラグがオンであるか否かを判定する（S5）。素手フラグは、携帯端末 1 の動作モードが素手操作モードであるか否かを示すために設けられた値である。例えば素手フラグがオン又は 1 である場合には携帯端末 1 の動作モードは素手操作モードであり、素手フラグがオフ又は 0 である場合には携帯端末 1 の動作モードは手袋操作モードである。なお、動作判定モードでは、素手フラグの初期値（オフ）が割り当てられているとする。

【0089】

素手フラグがオンであると判定された場合（S5、YES）、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを素手操作モードに切り替える（S6）。一方、素手フラグがオフであると判定された場合（S5、NO）、状態管理部 15 は、携帯端末 1 の動作モードを手袋操作モードに切り替える（S7）。これにより、図 7 の携帯端末 1 の動作手順は終了する。

【0090】

図 8 は、ステップ S4 におけるロック解除操作中の携帯端末 1 の動作手順を説明するフローチャートである。状態管理部 15 は、素手フラグの初期値として、素手フラグをオフと判定し（S11）、素手フラグの初期値に対応した仮の手袋操作モードにおける手袋タッチ閾値 C_{th0} を設定する。状態管理部 15 は、近接座標抽出部 13 から出力された近接座標（x、y、z）及び近接座標に対応する静電容量値の各情報、又はタッチ座標抽出部 14 から出力されたタッチ座標（x、y）及びタッチ座標に対応する静電容量値の各情報を取得する（S12）。

【0091】

状態管理部 15 は、ステップ S12 において取得された静電容量値と素手タッチ閾値 C_{touch} とホバー閾値 C_{min} とを比較する（S13）。ステップ S12 において取得された静電容量値がホバー閾値 C_{min} 未満であると判定された場合には（S13、ホバー閾値 C_{min} 未満）、状態管理部 15 は、指 65 はホバーアウトしているとして、ステップ S11 において判定された素手フラグ（オフ）をそのまま継続して用いると判定する（S14）。

【0092】

次に、ステップ S12 において取得された静電容量値がホバー閾値 C_{min} 以上であり且つ素手タッチ閾値 C_{touch} 未満であると判定された場合には（S13、ホバー閾値 C_{min} 以上且つ素手タッチ閾値 C_{touch} 未満）、状態管理部 15 は、ステップ S12 において取得された静電容量値がステップ S11 において設定された仮の手袋操作モードにおける手袋タッチ閾値 C_{th0} 以上であるか否かを判定する（S15）。

【0093】

ステップ S12 において取得された静電容量値が手袋タッチ閾値 C_{th0} 未満であると判定された場合には（S15、NO）、状態管理部 15 は、ホバー操作中又はホバースライド操作中の指 65 が手袋操作モードにおけるタッチ操作を行っていないとして、ステップ S12 において取得された近接座標（x、y、z）を用いずに破棄する（S16）。

【0094】

一方、ステップ S12 において取得された静電容量値が手袋タッチ閾値 C_{th0} 以上であると判定された場合には（S15、YES）、状態管理部 15 は、素手操作ではなく手

10

20

30

40

50

袋操作によってタッチ操作が行われたとして、手袋タッチ閾値のキャリブレーション指示を閾値管理部16に出力する。閾値管理部16は、状態管理部15から出力されたキャリブレーション指示を基に、ステップS11において設定された手袋タッチ閾値 C_{th0} のキャリブレーションを行う(S17)。手袋タッチ閾値 C_{th0} のキャリブレーション方法については、図4を参照して説明したため、ここでは説明を省略する。ステップS17の後、座標通知部17は、手袋操作におけるタッチ座標、即ち、ステップS11において用いられると判定された素手フラグ(オフ)に対応する手袋操作における近接座標をアプリケーション19に出力(通知)する(S20)。

【0095】

また、ステップS12において取得された静電容量値が素手タッチ閾値 C_{touch} 以上であると判定された場合には(S13、素手タッチ閾値 C_{touch} 以上)、状態管理部15は、手袋操作ではなく素手操作によってタッチ操作が行われたとして、手袋タッチ閾値を初期化する旨のリセット指示を閾値管理部16に出力する。閾値管理部16は、状態管理部15から出力されたリセット指示を基に、現在の手袋タッチ閾値をステップS11において設定された手袋タッチ閾値 C_{th0} に初期化する(S18)。状態管理部15は、素手操作が行われたとして、素手フラグをオンと判定する(S19)。

【0096】

ステップS19の後、座標通知部17は、素手操作におけるタッチ座標、即ち、ステップS19において用いられると判定された素手フラグ(オン)に対応する素手操作におけるタッチ座標の情報を状態管理部15から取得してアプリケーション19に出力(通知)する(S20)。

【0097】

ステップS14、S16、S20の後、状態管理部15は、ロック解除操作が終了したか否かを判定する(S21)。ロック解除操作が終了していない場合(S21、NO)、携帯端末1の動作はステップS12に戻る。一方、ロック解除操作が終了した場合には(S21、YES)、図8の動作手順は終了し、携帯端末1の動作は図7のステップS5に進む。

【0098】

以上により、第1の実施形態における携帯端末1は、初期操作の一例としてユーザがロック解除操作を行う際、素手操作が行われたか手袋操作が行われたかを判定し、手袋操作が行われたと判定した場合には、手袋タッチ閾値のキャリブレーションを行う。これにより、携帯端末1は、サスペンド状態が解除された後、ユーザが手袋操作を行う場合にわざわざ手袋タッチ閾値のキャリブレーションを行う操作を省略することができる。即ち、携帯端末1は、手袋タッチ閾値のキャリブレーションを主体的に行う必要がなく、手袋操作時における操作性を向上させることができる。更に、携帯端末1は、ユーザが装着する手袋72の素材又は厚み等の個体差に対応した手袋タッチ閾値を個別に設定することができる。

【0099】

従って、携帯端末1は、手袋操作によるタッチ操作であるのか、素手操作によるタッチ操作であるのかを正しく認識でき、手袋タッチ閾値を高精度に調整することができる。即ち、携帯端末1は、タッチパネル28に対するユーザの入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードを適正に判定し、手袋操作モードと素手操作モードとの間で操作モードの切り替えを簡易に行うことができる。

【0100】

(第2の実施形態)

第2の実施形態では、現在の携帯端末1の動作モードが手袋操作モードである場合に、初期操作に限定せず何かしらのジェスチャ操作中に指65がタッチパネル28に直接接触した時、手袋操作モードから素手操作モードに切り替える携帯端末1について説明する。第2の実施形態の携帯端末の構成は第1の実施形態と同様の構成を有するので、第1の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を用いることで説明を省略し、異なる内容

10

20

30

40

50

について説明する。

【0101】

図9は、第2の実施形態における手袋操作モードから素手操作モードに切り替える場合の操作を示す図である。手袋操作モードにおいて手袋72で覆われた指65に対して得られた静電容量値が手袋タッチ閾値 C_{th} 以上になると、手袋操作におけるタッチ操作が検知される。また、手袋操作モードにおいて手袋72で覆われていない指65に対して得られた静電容量値が素手タッチ閾値以上 $C_{t o u c h}$ 以上になると、即ち、指65がタッチパネル28に直に接触すると、素手操作におけるタッチ操作が検知され（時刻 t_1 ）、時点 t_1 において手袋操作モードから素手操作モードに切り替える。さらに、素手操作モードに移行した後、指65をタッチパネル28から離すと、その時点 t_2 でタッチ状態からリリース状態に切り替える。

10

【0102】

（第2の実施形態の携帯端末1の動作手順）

図10は、第2の実施形態の携帯端末1における手袋操作モード時の動作手順を説明するフローチャートである。図10の説明の前提として、携帯端末1の動作モードは手袋操作モードであるため、携帯端末1には手袋操作におけるタッチ操作が行われたか否かを判定するための手袋タッチ閾値 C_{th} が設定されているとする。

【0103】

状態管理部15は、近接座標抽出部13から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）及び近接座標に対応する静電容量値の各情報、又はタッチ座標抽出部14から出力されたタッチ座標（ x 、 y ）及びタッチ座標に対応する静電容量値の各情報を取得する（S31）。

20

【0104】

状態管理部15は、ステップS31において取得された静電容量値と素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ とホバー閾値 $C_{m i n}$ とを比較する（S32）。ステップS31において取得された静電容量値がホバー閾値 $C_{m i n}$ 未満であると判定された場合には（S32、ホバー閾値 $C_{m i n}$ 未満）、指65はホバーアウトしているとして、図10の携帯端末1における手袋操作モード時の動作は終了する。

【0105】

次に、ステップS31において取得された静電容量値がホバー閾値 $C_{m i n}$ 以上であり且つ素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ 未満であると判定された場合には（S32、ホバー閾値 $C_{m i n}$ 以上且つ素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ 未満）、状態管理部15は、ステップS31において取得された静電容量値が現在設定されている手袋タッチ閾値 C_{th} 以上であるか否かを判定する（S33）。

30

【0106】

ステップS31において取得された静電容量値が手袋タッチ閾値 C_{th} 未満であると判定された場合には（S33、NO）、状態管理部15は、ホバー操作中又はホバースライド操作中の指65が手袋操作モードにおけるタッチ操作を行っていないとして、ステップS31において取得された近接座標（ x 、 y 、 z ）を用いずに破棄する（S34）。

【0107】

一方、ステップS31において取得された静電容量値が手袋タッチ閾値 C_{th} 以上であると判定された場合には（S33、YES）、座標通知部17は、手袋操作におけるタッチ座標、即ち、近接座標抽出部13から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）の情報を状態管理部15から取得してアプリケーション19に出力（通知）する（S35）。

40

【0108】

また、ステップS31において取得された静電容量値が素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ 以上であると判定された場合には（S32、素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ 以上）、状態管理部15は、手袋操作ではなく素手操作によってタッチパネル28に対して直にタッチ操作が行われたとして、ステップS31において取得されたタッチ座標（ x 、 y ）の情報を座標通知部17に出力する。座標通知部17は、タッチ座標（ x 、 y ）の情報をアプリケーション19に通知する（S36）。更に、状態管理部15は、手袋操作モードから素手操

50

作モードに切り替える（S 3 7）。ステップ S 3 7 の後、携帯端末 1 の手袋操作モード時における動作は終了する。

【0109】

以上により、第 2 の実施形態の携帯端末 1 は、第 1 の実施形態の携帯端末 1 の効果に加え、手袋操作モード時に素手操作のタッチ操作、即ち、手袋 7 2 の装着を外して指 6 5 によってタッチパネル 2 8 に直にタッチ操作した場合に、直ぐに手袋操作モードから素手操作モードに簡易に切り替えることができる。従って、携帯端末 1 は、ユーザが携帯端末 1 に対して素手操作モードに切り替えるための操作をわざわざ行う必要が無く、つまり明示的な動作モードの切り替え操作を行う必要がなくなるため、ユーザの操作性を向上させることができる。

10

【0110】

（第 3 の実施形態）

第 3 の実施形態では、現在の携帯端末 1 の動作モードが素手操作モードである場合に、ユーザが手袋 7 2 を装着した状態で何かしらのジェスチャ操作を行っている間に検知された静電容量値が安定していると、素手操作モードから手袋操作モードに切り替える携帯端末 1 について説明する。第 3 の実施形態の携帯端末の構成は第 1 の実施形態と同様の構成を有するので、第 1 の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を用いることで説明を省略し、異なる内容について説明する。

【0111】

図 3（A）に示すように、素手操作モードにおいて手袋操作を行う場合、手袋 7 2 で覆われた指 6 5 でタッチパネル 2 8 をタッチしようとしても、手袋 7 2 の厚みによりタッチすることはできない。しかし、手袋 7 2 の厚みによって、タッチパネル 2 8 に対する指 6 5 の位置（高さ）は比較的安定すると考えられる。従って、手袋 7 2 で覆われた指 6 5 に対して得られた静電容量値は、変動量の少ない一定値に近い値となる（図 3（B）参照）。

20

【0112】

安定した静電容量値が一定時間現れた場合、本実施形態では、携帯端末 1 は、携帯端末 1 の動作モードを、素手操作モードから手袋操作モードに切り替える。このような安定した静電容量値が検出される手袋操作は、例えば、図 3（C）に示すようなタッチパネル 2 8 に対して円を描くジェスチャ操作又はタッチパネル 2 8 に対して直線を描くジェスチャ操作が該当するが、これらの操作に限定されない。

30

【0113】

（第 3 の実施形態の携帯端末 1 の動作手順）

図 1 1 は、第 3 の実施形態の携帯端末 1 における素手操作モード時の動作手順を説明するフローチャートである。図 1 1 の説明の前提として、携帯端末 1 の動作モードは素手操作モードであるため、携帯端末 1 には素手操作におけるタッチ操作が行われたか否かを判定するための素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ が設定されているとする。

【0114】

状態管理部 1 5 は、近接座標抽出部 1 3 から出力された近接座標（ x 、 y 、 z ）及び近接座標に対応する静電容量値の各情報、又はタッチ座標抽出部 1 4 から出力されたタッチ座標（ x 、 y ）及びタッチ座標に対応する静電容量値の各情報を取得する（S 4 1）。

40

【0115】

状態管理部 1 5 は、ステップ S 4 1 において取得された静電容量値と素手タッチ閾値 $C_{t o u c h}$ とホバー閾値 $C_{m i n}$ とを比較する（S 4 2）。ステップ S 4 1 において取得された静電容量値がホバー閾値 $C_{m i n}$ 未満であると判定された場合には（S 4 2、ホバー閾値 $C_{m i n}$ 未満）、指 6 5 はホバーアウトしているとして、状態管理部 1 5 は、静電容量値の安定回数カウント値をリセットし（S 4 3）、図 1 1 の携帯端末 1 における素手操作モード時の動作は終了する。

【0116】

ここで、静電容量値の安定回数カウント値は、素手操作モードにおいて指 6 5 に対して

50

得られた静電容量値が安定しているか否かを判定するために設けられたパラメータである。本実施形態では、状態管理部15は、安定回数カウント値が所定の安定判定回数閾値を超えた場合には、素手操作モードにおいて指65に対して得られた静電容量値は安定している（例えば図3（B）参照）と判定する。

【0117】

次に、ステップS41において取得された静電容量値がホバー閾値 C_{min} 以上であり且つ素手タッチ閾値 C_{touch} 未満であると判定された場合には（S42、ホバー閾値 C_{min} 以上且つ素手タッチ閾値 C_{touch} 未満）、状態管理部15は、ステップS41において取得された近接座標（x、y、z）の情報を座標通知部17に出力する。座標通知部17は、近接座標（x、y、z）の情報をアプリケーション19に通知する（S44）。 10

【0118】

ステップS44の後、状態管理部15は、前回の検知時（例えば現在時刻から15ミリ秒前）に取得された近接座標に対応する静電容量値と今回の検知時（例えば現在時刻）に取得された近接座標に対応する静電容量値との差が所定の安定閾値以下であるか否かを判定する（S45）。所定の安定閾値は、前回の検知時と今回の検知時とにおいて得られた静電容量値の比率を基に、静電容量値が安定しているか否かを判定するために設けられた所定の値であり、例えば0.95～1.05である。

【0119】

前回の検知時（例えば現在時刻から15ミリ秒前）に取得された近接座標に対応する静電容量値と今回の検知時（例えば現在時刻）に取得された近接座標に対応する静電容量値との差が所定の安定閾値以下であると判定された場合には（S45、YES）、状態管理部15は、安定回数カウント値を1つ加算する（S46）。更に、状態管理部15は、安定回数カウント値が所定の安定判定回数閾値を超えているか否かを判定する（S47）。 20

【0120】

安定回数カウント値が所定の安定判定回数閾値を超えていると判定された場合には（S47、YES）、素手操作モードにおいて安定判定回数閾値を超える期間にわたって安定した静電容量値が得られたために手袋操作が行われているとして、状態管理部15は、携帯端末1の動作モードを、素手操作モードから手袋操作モードに切り替える（S48）。ステップS48の後、図11の携帯端末1における素手操作モード時の動作は終了する。 30

【0121】

一方、前回の検知時（例えば現在時刻から15ミリ秒前）に取得された近接座標に対応する静電容量値と今回の検知時（例えば現在時刻）に取得された近接座標に対応する静電容量値との差が所定の安定閾値を超えると判定された場合には（S45、YES）、状態管理部15は、安定回数カウント値をリセットする（S49）。

【0122】

ステップS49の後、又は安定回数カウント値が所定の安定判定回数閾値を超えていないと判定された場合には（S47、NO）、携帯端末1の動作はステップS41に戻る。

【0123】

また、ステップS41において取得された静電容量値が素手タッチ閾値 C_{touch} 以上であると判定された場合には（S42、素手タッチ閾値 C_{touch} 以上）、状態管理部15は、手袋操作ではなく素手操作によってタッチパネル28に対して直にタッチ操作が行われたとして、ステップS41において取得されたタッチ座標（x、y）の情報を座標通知部17に出力する。座標通知部17は、タッチ座標（x、y）の情報をアプリケーション19に通知する（S50）。更に、状態管理部15は、安定回数カウント値をリセットする（S51）。ステップS51の後、携帯端末1の動作はステップS41に戻る。 40

【0124】

以上により、第3の実施形態の携帯端末1は、第1又は第2の実施形態の携帯端末1の効果に加え、素手操作モード時に手袋操作を行った場合に、携帯端末1の動作モードを素手操作モードから手袋操作モードに簡易に切り替えることができる。従って、携帯端末1 50

は、ユーザが携帯端末 1 に対して手袋操作モードに切り替えるための操作をわざわざ行う必要が無く、つまり、明示的な動作モードの切り替え操作を行う必要がなくなるため、ユーザの操作性を向上させることができる。

【0125】

以上、図面を参照して各種の実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種実施の形態の変更例または修正例、更に各種実施の形態の組み合わせ例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0126】

また、上述した実施形態において、携帯端末 1 は、現在の動作モードをユーザに明示的に報知するための出力部を更に備えても良い。出力部における現在の動作モードの報知方法として、例えば画面表示部 21 へのポップアップ画面等の表示、音声による通知、振動パターンによる通知、更には、点滅パターンによる通知等が挙げられる。これにより、携帯端末 1 は、ユーザに対して現在の動作モードを明示的に認識させることができ、ユーザが現在の動作モードを簡易に把握することができる。

【0127】

また、上述した第 1 の実施形態では、ロック解除画面の表示時の初期操作において、手袋タッチ閾値のキャリブレーションを行う場合を説明したが、携帯端末 1 は、例えば素手操作モードから手袋操作モードに切り替えた直後に手袋タッチ閾値のキャリブレーションを行うようにしてもよい。これにより、携帯端末 1 は、手袋タッチ閾値を適正に調整することができる。

【産業上の利用可能性】

【0128】

本発明は、タッチパネルに対する入力操作に応じて、手袋操作モード又は素手操作モードを適正に判定し、手袋操作モード又は素手操作モードへの切り替えを簡易に行う入力装置、入力支援方法及びプログラムとして有用である。

【符号の説明】

【0129】

- 1 携帯端末
- 5 制御部
- 11 近接検知部
- 12 タッチ検知部
- 13 近接座標抽出部
- 14 タッチ座標抽出部
- 15 状態管理部
- 16 閾値管理部
- 17 座標通知部
- 18 記憶部
- 19 アプリケーション
- 20 アプリ画面生成部
- 21 画面表示部

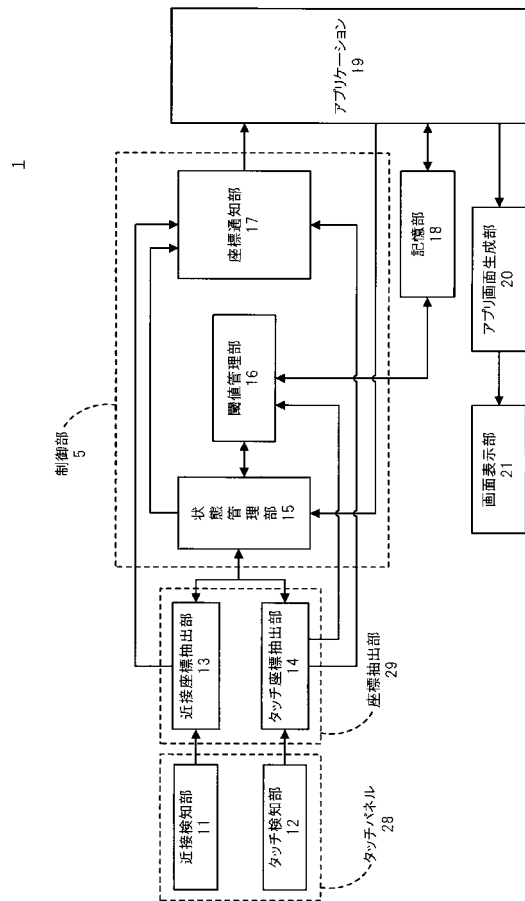
10

20

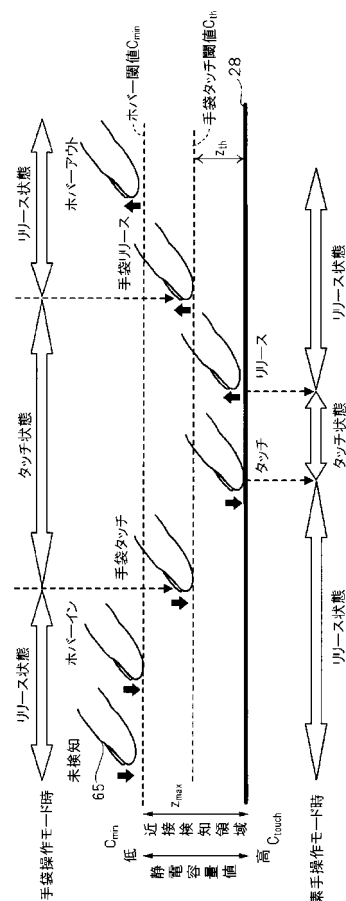
30

40

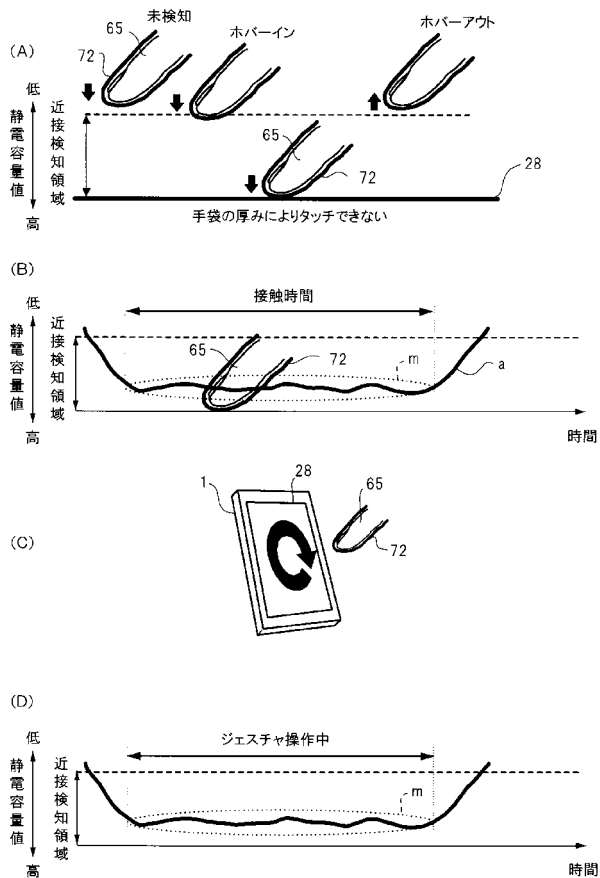
【図 1】



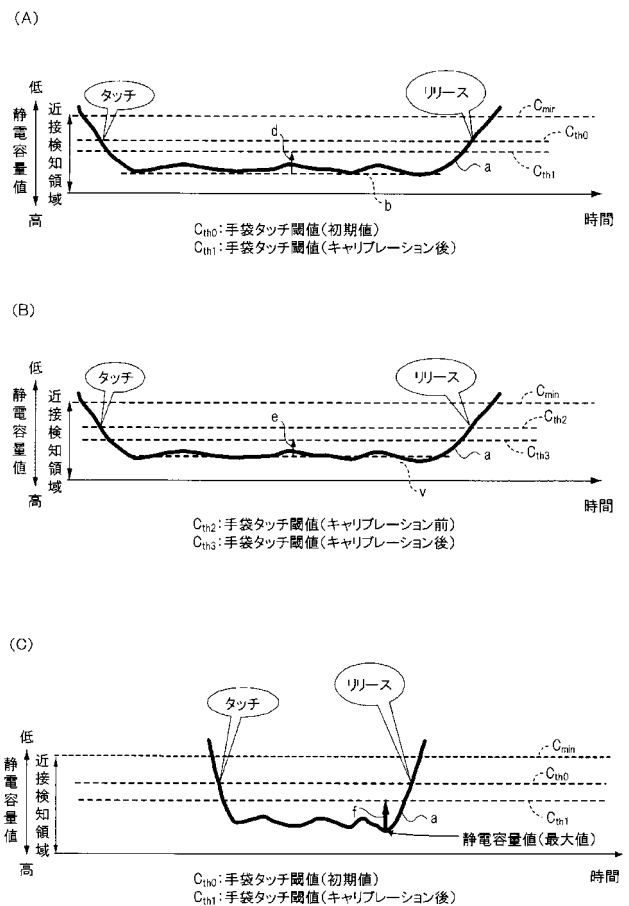
【図 2】



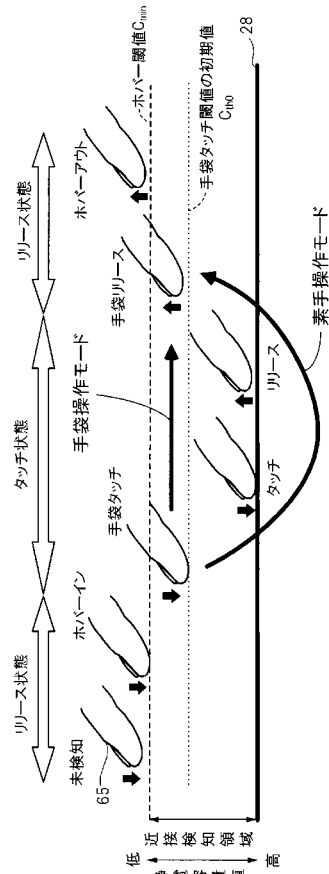
【図 3】



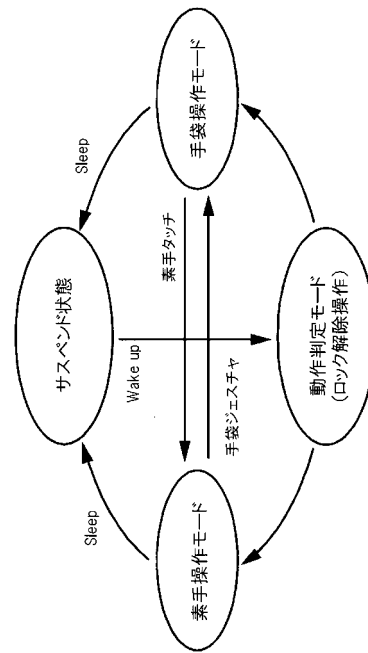
【図 4】



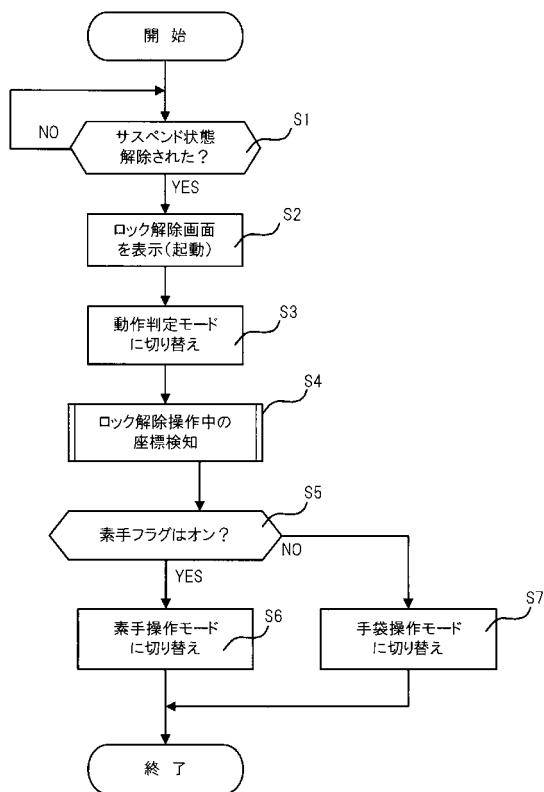
【図 5】



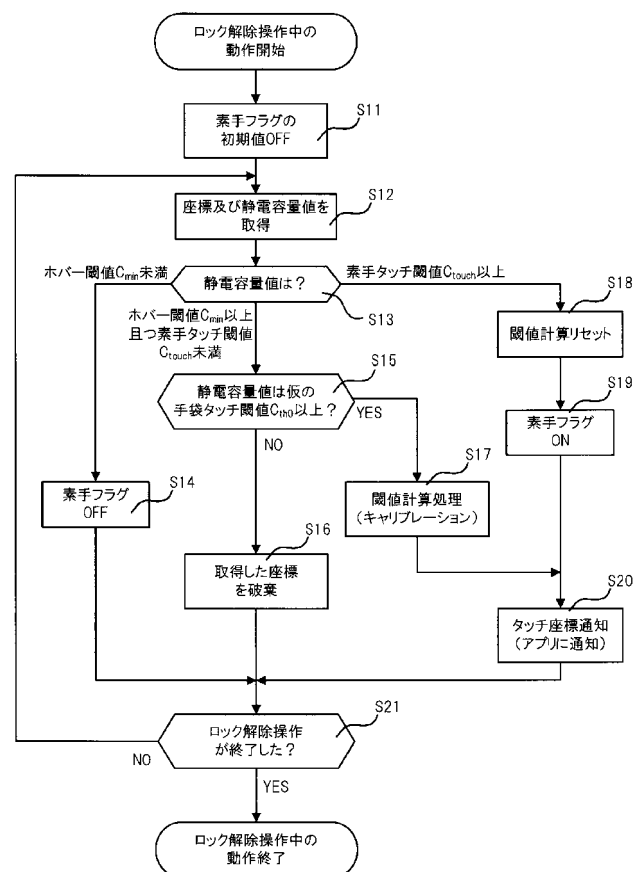
【図 6】



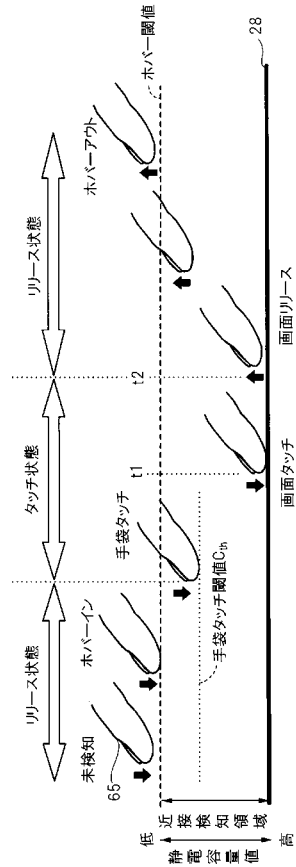
【図 7】



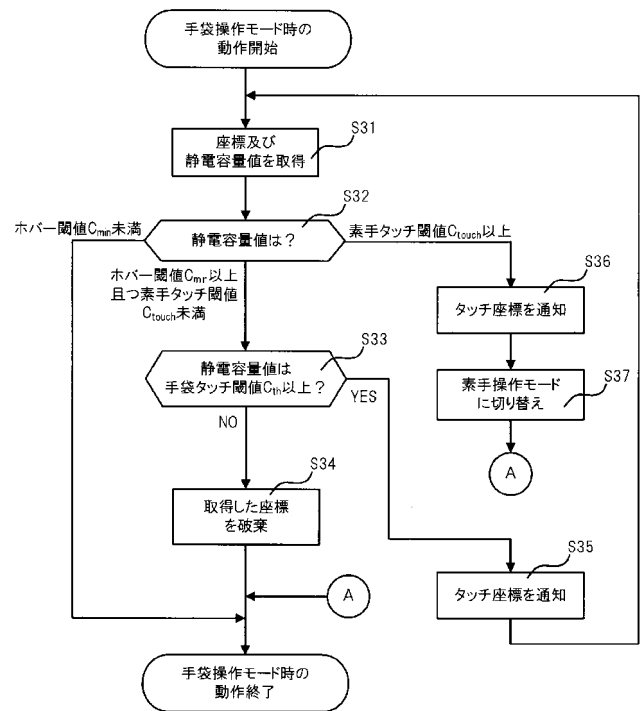
【図 8】



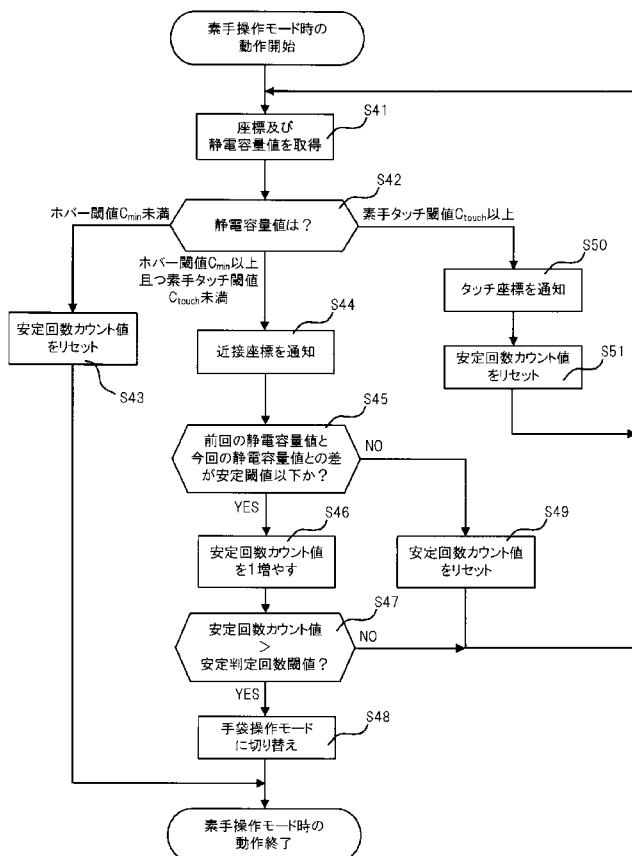
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 尾花 登

神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社
内

(72)発明者 造田 俊平

神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社
内

Fターム(参考) 5B068 AA05 AA22 BB09 BE06 CC18 DE03

5B087 AA09 AB02 AC01 AE09 CC26 CC39 DD02 DD10