

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5280800号
(P5280800)

(45) 発行日 平成25年9月4日 (2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日 (2013.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

H04M 1/247 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)
H03M 11/04 (2006.01)
G06F 3/023 (2006.01)

H04M 1/247
G06F 3/041 330B
G06F 3/023 310L

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-278146 (P2008-278146)
(22) 出願日 平成20年10月29日 (2008.10.29)
(65) 公開番号 特開2010-109552 (P2010-109552A)
(43) 公開日 平成22年5月13日 (2010.5.13)
審査請求日 平成22年4月13日 (2010.4.13)

(73) 特許権者 000006633
京セラ株式会社
京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(74) 代理人 100108523
弁理士 中川 雅博
(72) 発明者 中井 裕
大阪府大東市三洋町 1 番 3 4 号 京セラ株
式会社大阪大東事業所内
(72) 発明者 松尾 直紀
大阪府大東市三洋町 1 番 3 4 号 京セラ株
式会社大阪大東事業所内

審査官 松元 伸次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯機器、操作検出方法および操作検出プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タッチパネルと、
加速度を検出する加速度センサと、
加速度に基づいて、所定の操作を検出する検出手段と、
前記タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、前記検出手段による所定の操作が検出された場合、前記所定の領域に割り当てられた複数の信号のうちから 1 つの信号を決定する信号決定手段と、を備え、
前記信号決定手段は、前記検出手段により前記所定の操作が検出される回数に基づき、複数の信号のうちから 1 つを決定する、携帯機器。

【請求項 2】

タッチパネルを備えた携帯機器で実行される操作検出方法であって、
加速度を検出するステップと、
加速度に基づいて、所定の操作を検出するステップと、
前記タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、前記検出するステップにおいて所定の操作が検出された場合、前記所定の領域に割り当てられた複数の信号のうちから 1 つの信号を決定する信号決定ステップと、を含み、
前記信号決定ステップは、前記検出するステップにおいて前記所定の操作が検出される回数に基づき、複数の信号のうちから 1 つを決定するステップを含む、操作検出方法。

【請求項 3】

10

20

タッチパネルを備えた携帯機器で実行される操作検出プログラムであって、
加速度を検出するステップと、
加速度に基づいて、所定の操作を検出するステップと、
前記タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、前記検出するステップにおいて所定の操作が検出された場合、前記所定の領域に割り当てられた複数の信号のうちから1つの信号を決定する信号決定ステップと、をコンピュータに実行させ、
前記信号決定ステップは、前記検出するステップにおいて前記所定の操作が検出される回数に基づき、複数の信号のうちから1つを決定するステップを含む、操作検出プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は携帯機器、操作検出方法および操作検出プログラムに関し、特にタッチパネル5を備えた携帯機器、その携帯機器で実行される操作検出方法および操作検出プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置（以下「LCD」という）と、その上に重畳されたタッチパネル5とを備えた携帯電話機が登場している。液晶表示装置に複数のキーの画像を表示し、複数のキーのいずれかが指示されたかをタッチパネル5で検出し、数字または文字等の入力を受け付ける（例えば、特許文献1）。この携帯電話機において、英文字、かな文字、カタカナ文字を入力する方法は、1つのキーに複数の文字を割り当てておき、同じキーが連続して押下された回数によって、複数の文字の1つの入力を受け付ける入力方法が採用されている。

20

【0003】

しかしながら、タッチパネル5は指示された位置を検出することはできるが、同じ位置を複数回指示する操作をタッチパネル5で検出するためには、指をタッチパネル5に触れた後に離す2つの操作を押下する回数だけしなければならない。このため、操作が困難になるといった問題がある。

30

【特許文献1】特開2005-92441号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は上述した問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の一つは、ユーザがタッチパネルに触れながらタッチパネルを押下する操作を検出することが可能な携帯機器を提供することである。

【0005】

この発明の他の目的は、ユーザがタッチパネルに触れながらタッチパネルを押下する操作を検出することが可能な操作検出方法を提供することである。

40

【0006】

この発明のさらに他の目的は、ユーザがタッチパネルに触れながらタッチパネルを押下する操作を検出することが可能な操作検出プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、携帯機器は、タッチパネルと、加速度を検出する加速度センサと、加速度に基づいて、所定の操作を検出する検出手段と、タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、検出手段による所定の操作が検出された場合、所定の領域に割り当てられた複数の

50

信号のうちから1つの信号を決定する信号決定手段と、を備え、信号決定手段は、検出手段により所定の操作が検出される回数に基づき、複数の信号のうちから1つを決定する。

【0008】

この局面に従えば、タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、加速度に基づいて、所定の操作が検出される場合、所定の領域に割り当てられた複数の信号のうちから1つの信号を決定する。このため、ユーザがタッチパネルに触れながらタッチパネルを押下する操作を検出することが可能な携帯機器を提供することができる。また、ユーザは同じ位置を押下する操作をするだけで、複数の信号のうちから1つを選択することができる。

10

【0017】

この発明の他の局面によれば、操作検出方法は、タッチパネルを備えた携帯機器で実行される操作検出方法であって、加速度を検出するステップと、加速度に基づいて、所定の操作を検出するステップと、タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、検出するステップにおいて所定の操作が検出された場合、所定の領域に割り当てられた複数の信号のうちから1つの信号を決定する信号決定ステップと、を含み、信号決定ステップは、検出するステップにおいて所定の操作が検出される回数に基づき、複数の信号のうちから1つを決定するステップを含む。

20

【0018】

この局面に従えば、ユーザがタッチパネルに触れながらタッチパネルを押下する操作を検出することが可能な操作検出方法を提供することができる。

【0019】

この発明のさらに他の局面によれば、操作検出プログラムは、タッチパネルを備えた携帯機器で実行される操作検出プログラムであって、加速度を検出するステップと、加速度に基づいて、所定の操作を検出するステップと、タッチパネル上に表示された所定の領域に対する指示が継続して検出されている間に、検出するステップにおいて所定の操作が検出された場合、所定の領域に割り当てられた複数の信号のうちから1つの信号を決定する信号決定ステップと、をコンピュータに実行させ、信号決定ステップは、検出するステップにおいて所定の操作が検出される回数に基づき、複数の信号のうちから1つを決定するステップを含む。

30

【0020】

この局面に従えば、ユーザがタッチパネルに触れながらタッチパネルを押下する操作を検出することが可能な操作検出プログラムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。以下の説明では同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

40

【0022】

図1は、本発明の実施の形態の一つにおける携帯電話機の外観を示す斜視図である。図1を参照して、携帯機器としての携帯電話機1は、上面にLCD3と、LCD3の上に重畳して配置されたタッチパネル5と、レシーバを構成するスピーカ7と、マイクロフォン9と、を含む。なお、ここでは携帯電話機1がLCD3を備える例を示すが、LCD3に代えて、有機EL(Electro Luminescence)ディスプレイを用いてもよい。

【0023】

タッチパネル5は、圧力の変化を感知する感圧式であってもよいし、静電気による電気

50

信号を感知する静電式であってもよい。静電式のタッチパネル 5 を用いる場合には、タッチパネル 5 を LCD 3 の裏側に配置することができる。ここでは静電式を用いている。タッチパネル 5 は、ユーザがタッチパネル 5 に指で触れると、ユーザが指で触れた位置を指示位置として検出する。タッチパネル 5 は、ユーザが指で触れている間は、検出される指示位置を制御部 11 に出力する。ユーザが同じ位置を指示している場合には、同じ指示位置を制御部 11 に継続して出力する。なお、ユーザがタッチパネル 5 を指で触れている間、所定時間間隔で指示位置を制御部 11 に出力するようにしてもよい。この場合であっても、制御部 11 は、ユーザが継続してタッチパネル 5 を指で触れていることを検出することができる。

【0024】

10

図 2 は、本実施の形態における携帯電話機の機能の一例を示す機能ブロック図である。図 2 を参照して、携帯電話機 1 は、携帯電話機 1 の全体を制御するための制御部 11 と、アンテナ 13 A と接続された無線回路 13 と、音声データを処理するためのコーデック部 21 と、それぞれがコーデック部 21 に接続されたマイクロフォン 9 およびスピーカ 7 と、LCD 3 と、タッチパネル 5 と、制御部 11 の作業領域として使用される RAM (Random Access Memory) 15 と、制御部 11 で実行するためのプログラム等を記憶するための EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 17 と、加速度センサ 19 と、振動部 23 と、カードインターフェース (I/F) 25 と、を含む。

【0025】

20

無線回路 13 は、通信網に接続された基地局装置と無線通信する。基地局装置が送信する無線信号は、アンテナ 13 A により受信される。無線回路 13 は、アンテナ 13 A により受信された無線信号が入力され、無線信号を復調した音声信号をコーデック部 21 に出力する。また、無線回路 13 は、コーデック部 21 から音声信号が入力され、音声信号を変調した無線信号をアンテナ 13 A に出力する。アンテナ 13 A から送信される無線信号は、基地局装置で受信される。

【0026】

コーデック部 21 は、無線回路 13 から入力される音声信号を復号し、復号したデジタルの音声信号をアナログに変換し、増幅し、スピーカ 7 に出力する。また、コーデック部 21 は、マイクロフォン 9 からアナログの音声信号が入力され、音声信号をデジタルに変換し、符号化し、そして符号化した音声信号を無線回路 13 に出力する。

30

【0027】

カード I/F 25 には、着脱可能なフラッシュメモリ 27 が装着される。制御部 11 は、カード I/F 25 を介して、フラッシュメモリ 27 にアクセスが可能である。なお、ここでは制御部 11 が実行するためのプログラムを EEPROM 17 に記憶しておく例を説明するが、プログラムをフラッシュメモリ 27 に記憶しておき、フラッシュメモリ 27 からプログラムを読み出して、制御部 11 が実行するようにしてもよい。プログラムを記憶する記録媒体としては、フラッシュメモリ 27 に限られず、フレキシブルディスク、カセットテープ、光ディスク (CD-ROM (Compact Disc-ROM) / MO (Magnetic Optical Disc) / MD (Mini Disc) / DVD (Digital Versatile Disc))、IC カード、光カード、マスク ROM、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM) などの半導体メモリ等でもよい。

40

【0028】

また、携帯電話機 1 をインターネットに無線回路 13 を介して接続し、インターネットに接続されたコンピュータからプログラムをダウンロードして、制御部 11 が実行するようにしてもよい。ここでいうプログラムは、制御部 11 が直接実行可能なプログラムだけでなく、ソースプログラム、圧縮処理されたプログラム、暗号化されたプログラム等を含む。

【0029】

50

加速度センサ 19 は、加速を検出し、検出した加速度を制御部 11 に出力する。加速度センサ 19 が検出する加速度の方向は、携帯電話機 1 をユーザが手に持って、タッチパネル 5 を押下する操作をする場合に、ユーザの手の中で携帯電話機 1 が移動する方向である。好ましくは、加速度センサ 19 が検出する加速度は、タッチパネル 5 の面に垂直な方向である。なお、タッチパネル 5 の面に垂直な方向は、製造誤差により垂直とはならない範囲内の方向を含む。

【0030】

図 3 は、制御部の機能の概要を示す機能ブロック図である。図 3 を参照して、制御部 11 は、タッチパネル 5 から指示位置を受け付ける指示位置受付部 51 と、所定の操作を検出する操作検出部 53 と、予め定められた複数の信号のうちから 1 つの信号を決定する信号決定部 55 と、LCD 5 の表示を制御する表示制御部 57 と、を含む。

10

【0031】

表示制御部 57 は、LCD 7 を制御して、LCD 7 に画像を表示する。ここでは説明のために、LCD 7 に複数のキーの画像を表示する例を説明する。表示制御部 57 は、LCD 7 に表示した画像に含まれる複数のキーそれぞれの名称と領域との組からなるキー情報を信号決定部 55 に出力する。

【0032】

指示位置受付部 51 は、タッチパネル 5 が出力する指示位置を受け付け、受け付けた指示位置を操作検出部 53 および信号決定部 55 に出力する。指示位置受付部 51 は、ユーザがタッチパネル 5 の表面を継続して触れる場合、ユーザがタッチパネル 5 に触れている間、指示位置を操作検出部 53 および信号決定部 55 に継続して出力する。

20

【0033】

操作検出部 53 は、ユーザが携帯電話機 1 を手に持った状態で、タッチパネル 5 に指で触れながら指をタッチパネル 5 に押下する操作を検出する。ユーザがタッチパネル 5 に指で触れながら指をタッチパネル 5 に押下する場合、携帯電話機 1 のタッチパネル 5 が装着された上面が押されるので、携帯電話機 1 はユーザの手によって空間を移動する。この移動は、タッチパネル 5 の面に略垂直な方向の往復運動となる。または、手首を中心にした円周軌道上を往復する往復運動となる。これらの往復運動の移動距離はきわめて短いため、携帯電話機 1 の移動はタッチパネル 5 に略垂直な方向となる。操作検出部 53 は、指示位置受付部 51 から指示位置が入力されている間に加速度センサ 19 から入力される加速度に基づいて、携帯電話機 1 の往復運動を検出することにより、タッチパネル 5 に指で触れながら指をタッチパネル 5 に押下する操作を検出する。

30

【0034】

このため、操作検出部 53 は、加速度センサ 19 が出力する加速度を受け付ける加速度検出部 61 と、加速度を微分する 1 次微分算出部 63 と、微分された加速度の移動平均を算出する移動平均算出部 65 と、移動平均値を微分する 2 次微分算出部 67 と、移動平均値の極大値を抽出する極大値抽出部 69 と、移動平均値の極小値を抽出する極小値抽出部 71 と、極大値と極小値との差分を算出する差分算出部 73 と、を含む。

【0035】

加速度検出部 61 は、指示位置受付部 51 から指示位置が入力され、加速度センサ 19 から加速度が入力される。加速度検出部 61 は、指示位置受付部 51 から指示位置が入力されている間、加速度センサ 19 が出力する加速度を所定時間間隔でサンプリングし、サンプリングして取得した加速度を 1 次微分算出部 63 に出力する。ここでは、加速度検出部 61 が出力する加速度を $A(n)$ で示す。変数 n は、正の整数であり、サンプリング点を示す。加速度検出部 61 は、指示位置受付部 51 から指示位置が入力されなくなると、変数 n を「1」にリセットし、次に指示位置受付部 51 から指示位置が入力されると、サンプリングを開始し、加速度 $A(n)$ を出力する。図 4 に、加速度 $A(n)$ の一例を示す。

40

【0036】

1 次微分算出部 63 は、加速度検出部 61 から入力される加速度を微分する。ここでは

50

、加速度を1回微分した値を1次微分値 $B(n)$ という。1次微分値 $B(n)$ は、加速度 $A(n)$ の変化を示し、携帯電話機1の往復運動を検出するのに適している。具体的には、1次微分値 $B(n)$ を次式(1)を用いて算出する。

$$B(n) = (A(n+1) - A(n-1)) / 2 \quad \dots (1)$$

1次微分算出部63は、算出した1次微分値 $B(n)$ を移動平均算出部65をに出力する。図5に、1次微分値 $B(n)$ の一例を示す。図5に示す1次微分値 $B(n)$ は、図4に示した加速度 $A(n)$ に基づき算出された1次微分値である。

【0037】

移動平均算出部65は、所定時間における1次微分値 $B(n)$ の移動平均値を算出する。移動平均値を算出するのは、ノイズを除去するためである。特に、指でタッチパネル5を押下する操作に基づく振動よりも周期の短い振動を除くことができる。具体的には、連続する6つの1次微分値の平均である移動平均値 $S(n)$ を次式(2)を用いて算出する。

$$S(n) = (B(n-5) + B(n-4) + B(n-3) + B(n-2) + B(n-1) + B(n)) / 6 \quad \dots (2)$$

移動平均算出部65は、算出した移動平均値 $S(n)$ を2次微分算出部67、極大値抽出部69および極小値抽出部71に出力する。図6に、移動平均値 $S(n)$ の一例を示す。図6に示す移動平均値 $S(n)$ は、図5に示した1次微分値 $B(n)$ から算出された移動平均値である。

【0038】

なお、ここでは、移動平均値を連続する6つの1次微分値の平均としたが、移動平均の対象となる1次微分値の数は、タッチパネル5に指で触れながら指をタッチパネル5に押下する操作による加速度の変化を検出するために適した期間と、サンプリング周期によって定まる。タッチパネル5に指で触れながら指をタッチパネル5に押下する操作による加速度の変化を検出するために適した期間は、実験により求めることができる。

【0039】

2次微分算出部67は、移動平均値を微分する。ここでは、移動平均値を1回微分した値を2次微分値 $C(n)$ という。具体的には、2次微分値 $C(n)$ を次式(3)を用いて算出する。

$$C(n) = (S(n+1) - S(n-1)) / 2 \quad \dots (3)$$

2次微分算出部67は、算出した2次微分値 $C(n)$ を極大値抽出部69および極小値抽出部71に出力する。図7に、2次微分値 $C(n)$ の一例を示す。図7に示す2次微分値 $C(n)$ は、図6に示した移動平均値 $S(n)$ に基づき算出された2次微分値である。2次微分値 $C(n)$ を算出するのは、移動平均値 $S(n)$ の極値を求めるためである。2次微分値 $C(n)$ が「0」に最も近い値となるサンプル点が移動平均値 $S(n)$ の極値を示す。2次微分算出部67は、2次微分値 $C(n)$ が「0」に最も近い値となるサンプル点を特定するための変数 n を極大値抽出部69および極小値抽出部71に出力する。ここでは、2次微分値 $C(n)$ が「0」に最も近い値となるサンプル点を N とする。

【0040】

極大値抽出部69は、移動平均算出部65から移動平均値 $S(n)$ が入力され、2次微分算出部67からサンプル点 N が入力される。極大値抽出部69は、移動平均値 $S(n)$ のうちから最大の極値を抽出する。具体的には、2次微分算出部67から入力されるサンプル点 N における移動平均値 $S(N)$ が1つ前の移動平均値 $S(N-1)$ より大きければ極大値と判定する。極大値抽出部69は、サンプル点 N における移動平均値 $S(N)$ を極大値と判定する場合には移動平均値 $S(N)$ を極大値として差分算出部73に出力する。

【0041】

極小値抽出部71は、移動平均算出部65から移動平均値 $S(n)$ が入力され、2次微分算出部67からサンプル点 N が入力される。極小値抽出部71は、移動平均値 $S(n)$ のうちから極小値を抽出する。具体的には、2次微分算出部67から入力されるサンプル点 N における移動平均値 $S(N)$ が1つ前の移動平均値 $S(N-1)$ より小さければ極小

10

20

30

40

50

値と判定する。極小値抽出部 7 1 は、サンプル点 N における移動平均値 $S(N)$ を極小値と判定する場合には移動平均値 $S(N)$ を極小値として差分算出部 7 3 に出力する。

【 0 0 4 2 】

差分算出部 7 3 は、極大値抽出部 6 9 から極大値が入力され、極小値抽出部から極小値が入力される。差分算出部 7 3 は、極大値と極小値との差分を算出し、算出された差分をしきい値と比較する。差分算出部 7 3 は、算出された差分がしきい値以上であれば、指をタッチパネル 5 に触れながら押下する操作（以下「押下操作」という）を検出し、押下操作が入力されたことを示す信号を信号決定部 5 5 に出力する。しきい値は、予め定められた値であり、実験によって求めることができる。例えば、ユーザが携帯電話機 1 を手に持ってタッチパネル 5 の表面を指で押す操作をする場合に、携帯電話機 1 がユーザの手によって空間を移動し、タッチパネル 5 の面に略垂直な方向に往復運動するが、そのときに発生する加速度の 1 次微分値の絶対値の最小の値とすればよい。

【 0 0 4 3 】

信号決定部 5 5 は、表示制御部 5 7 からキー情報が入力され、指示位置受付部 5 1 から指示位置が入力され、差分算出部 7 3 から押下操作が入力されたことを示す信号が入力される。信号決定部 5 5 は、表示制御部 5 7 から入力されるキー情報と、指示位置受付部 5 1 から入力される指示位置とに基づいて、LCD 7 に表示されている画像に含まれる複数のキーのいずれがユーザにより指示されたかを検出する。以下、ユーザにより指示されたキーに 3 つの英文字「A」、「B」および「C」が割り当てられている場合を例に説明する。

【 0 0 4 4 】

信号決定部 5 5 は、指示位置受付部 5 1 から 3 つの英文字が割り当てられたキーの位置を示す指示位置が継続して入力されている間に、差分算出部 7 3 から押下操作が入力されたことを示す信号が入力される回数をカウントする。LCD 3 に表示される画像に含まれる複数のキーそれぞれに割り当てられた英文字と、指示回数とを関連付けたキーテーブルが予め EEPROM 1 7 に記憶されている。信号決定部 5 5 は、キーテーブルを参照して、指示位置で特定されるキーと、カウントされた回数とにより定まる文字を決定する。例えば、「ABC」が割り当てられたキーの位置を示す指示位置が継続して入力されている間に、押下操作が入力されたことを示す信号が 1 回入力されると文字「A」、「B」および「C」のうちから文字「A」を選択し、2 回入力されると文字「B」を選択し、3 回入力されると文字「C」を選択する。信号決定部 5 5 は、文字を選択する毎に、選択された文字を表示する文字に決定し、例えば、RAM 1 5 の所定の領域に格納するとともに、LCD 3 の所定の領域に表示する。

【 0 0 4 5 】

図 8 は、操作検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。操作検出処理は、携帯電話機 1 が備える制御部 1 1 が操作検出プログラムを実行することにより、制御部 1 1 により実行される処理である。図 8 を参照して、制御部 1 1 は、ユーザによりタッチパネル 5 に触れる指示を検出するまで待機状態となり（ステップ S 0 1 で NO）、ユーザによるタッチパネル 5 に触れる指示を検出すると（ステップ S 0 1 で YES）、処理をステップ S 0 2 に進める。制御部 1 1 は、タッチパネル 5 から指示位置が入力されると、ユーザによるタッチパネル 5 に触れる指示を検出する。換言すれば、操作検出処理は、ユーザがタッチパネル 5 に触れることを条件に実行される処理である。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 0 2 においては、変数 n に「1」を設定するとともに、他の変数を初期化する。ここで初期化される変数は、停止カウンタ $C1$ 、操作カウンタ $C2$ 、極大値 MAX 、極小値 MIN 、加速度の配列 $A(n)$ 、1 次微分値の配列 $B(n)$ 、移動平均値の配列 $S(n)$ 、2 次微分値の配列 $C(n)$ であり、それぞれ「0」が設定される。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 0 3 においては、加速度センサ 1 9 が出力する加速度を取得し、取得された加速度を加速度の配列 $A(n)$ に設定する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 0 4 においては、ステップ S 0 1 と同様に、ユーザによるタッチパネル 5 に触れる指示が検出されているか否かを判断する。ユーザによる指示が検出されていれば、処理をステップ S 0 5 に進めるが、そうでなければ処理を終了する。すなわち、操作検出処理は、ユーザが指でタッチパネル 5 に触れてから、タッチパネル 5 から指が離れるまでに指でタッチパネル 5 を押下する操作を検出する処理である。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 0 5 においては、変数 n が「 2 」より大きいかな否かを判断する。変数 n が「 2 」より大きければ処理をステップ S 0 6 に進めるが、そうでなければ処理をステップ S 2 2 に進める。変数 n が「 2 」より大きい場合にステップ S 0 6 以降の処理を実行するのは、ステップ S 0 6 において 1 次微分値を算出するためである。ステップ S 2 2 においては、変数 n をそれに「 1 」を加算した値に設定し、処理をステップ S 0 3 に戻す。

10

【 0 0 5 0 】

ステップ S 0 6 においては、1 次微分値を算出し、配列 $B(n)$ に算出された 1 次微分値を設定する。具体的には、加速度 $A(n-1)$ と加速度 $A(n+1)$ とから上述した式 (1) を用いて 1 次微分値を算出する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 0 7 においては、変数 n が「 7 」より大きいかな否かを判断する。変数 n が「 7 」より大きければ処理をステップ S 0 8 に進めるが、そうでなければ処理をステップ S 2 2 に進める。変数 n が「 7 」より大きい場合にステップ S 0 8 以降の処理を実行するのは、ステップ S 0 8 において移動平均値を算出するためである。ステップ S 2 2 においては、変数 n をそれに「 1 」を加算した値に設定し、処理をステップ S 0 3 に戻す。

20

【 0 0 5 2 】

ステップ S 0 8 においては、1 次微分値の移動平均値を算出し、配列 $S(n)$ に算出された移動平均値を設定する。具体的には、1 次微分値 $B(n-5)$ と $B(n-4)$ と、 $B(n-3)$ と、 $B(n-2)$ と、 $B(n-1)$ と、 $B(n)$ とから上述した式 (2) を用いて移動平均値を算出する。

【 0 0 5 3 】

次のステップ S 0 9 においては、算出された移動平均値 $S(n)$ の絶対値がしきい値 T_1 以下かな否かを判断する。移動平均値 $S(n)$ の絶対値がしきい値 T_1 以下ならば処理をステップ S 1 0 に進め、そうでなければ処理をステップ S 1 0 に進める。ステップ S 1 0 においては、停止カウンタ C_1 をそれに「 1 」を加算した値に設定し、処理をステップ S 1 1 に進める。ステップ S 1 1 においては、停止カウンタ C_1 がしきい値 P より大きいかな否かを判断する。停止カウンタ C_1 がしきい値 P より大きければ処理を終了し、そうでなければ処理をステップ S 1 2 に進める。停止カウンタ C_1 は、移動平均値 $S(n)$ の絶対値が連続してしきい値 T_1 以下となる回数をカウントするためのカウンタである。停止カウンタ C_1 がしきい値 P より大きくなると処理を終了するため、移動平均値 $S(n)$ の絶対値が連続して P 回以上しきい値 T_1 以下となる場合に処理を終了する。移動平均値 $S(n)$ の絶対値がしきい値 T_1 以下となる場合は、加速度が変化しない状態であり、その状態が所定時間継続する場合には携帯電話機 1 に操作が入力されていないか、手から離れた机の上などに携帯電話機が置かれた状態であり、携帯電話機 1 を操作しない状態であると判断できる。

30

40

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 2 においては、変数 n が「 9 」より大きいかな否かを判断する。変数 n が「 9 」より大きければ処理をステップ S 1 3 に進めるが、そうでなければ処理をステップ S 2 2 に進める。変数 n が「 9 」より大きい場合にステップ S 1 3 以降の処理を実行するのは、ステップ S 1 3 において移動平均値に基づいて 2 次微分値を算出するためである。ステップ S 2 2 においては、変数 n をそれに「 1 」を加算した値に設定し、処理をステップ S 0 3 に戻す。

【 0 0 5 5 】

50

ステップS 13においては、移動平均値 $S(n)$ から微分値を算出し、配列 $C(n)$ に算出された微分値を設定する。具体的には、移動平均値 $S(n-1)$ と移動平均値 $S(n+1)$ とから上述した式(3)を用いて微分値を算出する。ここでは、移動平均値 $S(n)$ を微分した微分値を2次微分値 $C(n)$ で示す。

【0056】

ステップS 14においては、2次微分値 $C(n)$ が「0」か否かを判断する。なお、サンプリング点によって $C(n)$ が「0」にならない場合があるので、その場合には、 $C(n)$ が「0」か否かの判断は、 $C(n)$ が「0」に最も近いかな否かを判断するようにすればよい。2次微分値 $C(n)$ が「0」ならば処理をステップS 15に進めるが、そうでなければ処理をステップS 22に進める。2次微分値 $C(n)$ が「0」になる場合において

10

【0057】

ステップS 15においては、移動平均値 $S(n)$ と $S(n-1)$ とを比較する。移動平均値 $S(n)$ が移動平均値 $S(n-1)$ より大きければ、処理をステップS 16に進め、そうでなければ処理をステップS 17に進める。ステップS 16においては、極大値を設定するための変数である極大値MAXに移動平均値 $S(n)$ を設定し、処理をステップS 18に進める。一方、ステップS 17においては、極小値を設定するための変数である極小値MINに移動平均値 $S(n)$ を設定し、処理をステップS 18に進める。

【0058】

ステップS 18においては、極大値MAXと極小値MINとの差分を求め、その差分がしきい値 $T2$ よりも大きいか否かを判断する。差分がしきい値 $T2$ よりも大きければ処理をステップS 19に進めるが、そうでなければ処理をステップS 22に進める。ステップS 19においては、操作カウンタ $C2$ をそれに「1」を加算した値に設定する。極大値と極小値との差分がしきい値 $T2$ 以上のときに、指でタッチパネル5を押下する操作が1回されたと検出するので、指でタッチパネル5を押下する操作に基づく振動とは関係のない振動を除くことができる。そして、ステップS 20において、変数であるMAX、MIN、 $C1$ それぞれに「0」を設定し、処理をステップS 21に進める。

20

【0059】

ステップS 21においては、タッチパネル5から入力される指示位置と、操作カウンタ $C2$ に設定されている値に基づき文字を決定し、処理をステップS 22に進める。ステップS 22においては、変数 n をそれに「1」を加算した値に設定し、処理をステップS 03に戻す。具体的には、LCD 3に表示されている画像に含まれる複数のキーそれぞれの名称と領域との組からなるキー情報とタッチパネル5から入力される指示位置とから、ユーザにより指示されたキーを特定し、特定されたキーとキーテーブルとから特定されたキーに対して予め割り当てられている複数の文字を決定する。そして、複数の文字のうちから操作回数に対応する文字を決定する。操作回数は、操作カウンタ $C2$ に設定されている値である。

30

【0060】

ここで、図4に示した加速度を参照して、サンプル点が1～8までの第1の振動と、サンプル点が8～21までの第2の振動と、サンプル点が22～33までの第3の振動とが表されている。第1の振動では、サンプル点が4で極大値となり、サンプル点が7で極小値となる。また、第2の振動では、サンプル点が14で極大値となり、サンプル点が20で極小値となる。また、第3の振動では、サンプル点が27で極大値となり、サンプル点が32で極小値となる。

40

【0061】

一方、図6を参照して、移動平均値においては、サンプル点が7～10までの第1の振動と、サンプル点が11～22までの第2の振動と、サンプル点が23～35までの第3の振動とが表されている。第1の振動では、サンプル点が7で極大値となり、サンプル点が9で極小値となる。極大値と極小値との差分がしきい値 $T2$ より小さいので、指でタッチパネル5を押下する操作は検出されない。

50

【 0 0 6 2 】

また、第2の振動では、サンプル点が13で極大値となり、サンプル点が19で極小値となる。極大値と極小値との差分がしきい値T2よりも大きいので、指でタッチパネル5を押下する操作が検出される。また、第3の振動では、サンプル点が26で極大値となり、サンプル点が32で極小値となる。極大値と極小値との差分がしきい値T2よりも大きいので、指でタッチパネル5を押下する操作が検出される。

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本実施の形態における携帯機器としての携帯電話機1は、タッチパネル5が指示されていることが検出されている間に検出される加速度に基づいて、ユーザがタッチパネル5に触れながらタッチパネル5を押下する操作を検出するので、ユーザは、タッチパネル5の同じ位置を複数回押下する操作を入力することができる。

10

【 0 0 6 4 】

また、加速度の微分値の極大値と極小値との差が所定のしきい値以上のときに所定の操作を検出するので、ユーザがタッチパネル5に触れながらタッチパネル5を押下する操作により発生する振動の1周期で、1回の操作を検出することができる。

【 0 0 6 5 】

また、検出手段は、加速度センサ19の出力の微分値を所定の時間で移動平均し、移動平均値で連続する極大値と極小値との差を算出するので、検出された加速度に含まれるノイズを低減することができる。特に、ユーザがタッチパネル5に触れながらタッチパネル5を押下する操作により発生する振動とは異なる信号を除去することができる。

20

【 0 0 6 6 】

また、タッチパネル5により検出される指示位置と、ユーザがタッチパネル5に触れながらタッチパネル5を押下する操作が検出される回数とに基づき、複数の文字のうちから1つを決定するので、ユーザは同じ位置を押下する操作をするだけで、複数の文字のうちから1つを選択することができる。

【 0 0 6 7 】

また、加速度センサ19は、タッチパネル5のパネル面に垂直な方向の加速度を検出するように配置されるので、タッチパネル5に触れながらタッチパネル5を押下する操作により発生する振動を検出することができる。

【 0 0 6 8 】

なお、上述した実施の形態においては、携帯機器の一例として携帯電話機1について説明したが、図8に示した操作検出処理を携帯電話機1に実行させるための操作検出方法またはその操作検出方法を携帯電話機1が備える制御部11（コンピュータ）に実行させるための操作検出プログラムとして発明を捉えることができるのは言うまでもない。

30

【 0 0 6 9 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態の一つにおける携帯電話機の外観を示す斜視図である。

【 図 2 】 本実施の形態における携帯電話機の機能の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 3 】 制御部の機能の概要を示す機能ブロック図である。

【 図 4 】 加速度 $A(n)$ の一例を示す図である。

【 図 5 】 1次微分値 $B(n)$ の一例を示す図である。

【 図 6 】 移動平均値 $S(n)$ の一例を示す図である。

【 図 7 】 2次微分値 $B(n)$ の一例を示す図である。

【 図 8 】 操作検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

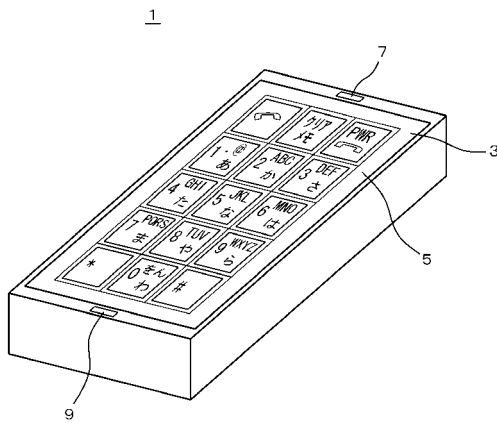
【 符号の説明 】

50

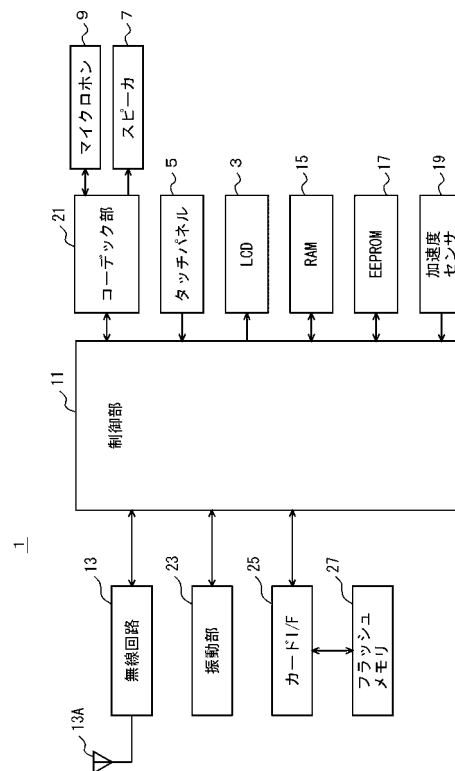
【 0 0 7 1 】

1 携帯電話機、3 LCD、5 タッチパネル、7 スピーカ、9 マイクロフォン、11 制御部、13 無線回路、13A アンテナ、15 RAM、17 EEPROM、19 加速度センサ、21 コーデック部、23 振動部、25 カードI/F、27 フラッシュメモリ、51 指示位置受付部、53 操作検出部、55 信号決定部、57 表示制御部、61 加速度検出部、63 1次微分算出部、65 移動平均算出部、67 2次微分算出部、69 極大値抽出部、71 極小値抽出部、73 差分算出部。

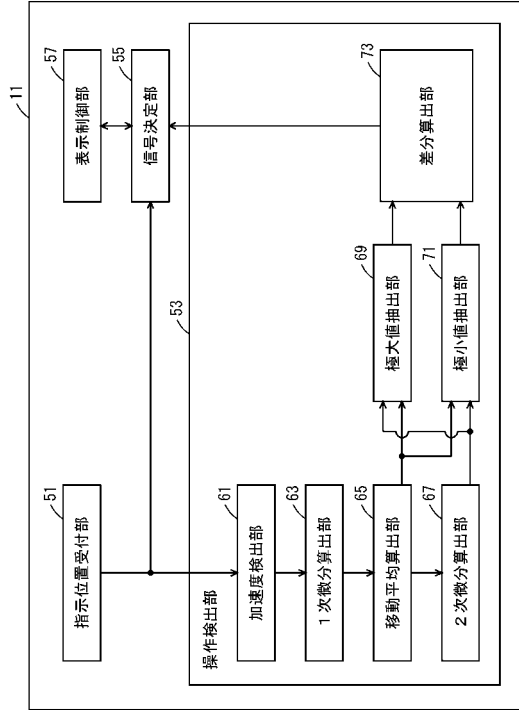
【 図 1 】



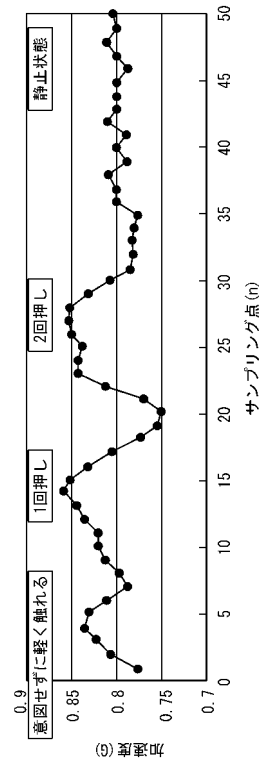
【 図 2 】



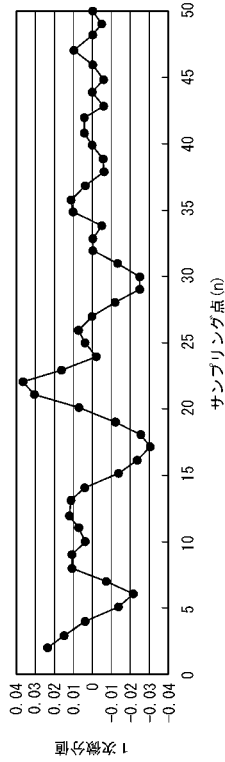
【図 3】



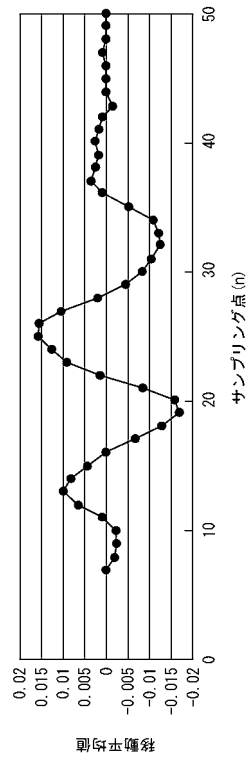
【図 4】



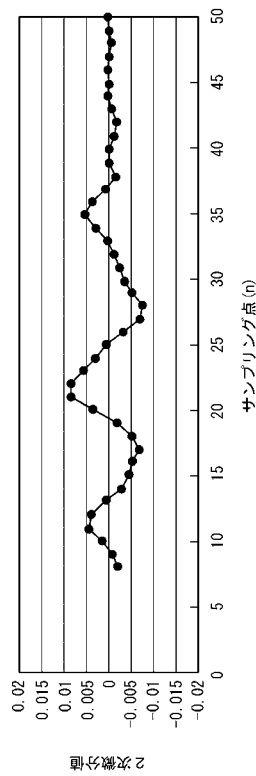
【図 5】



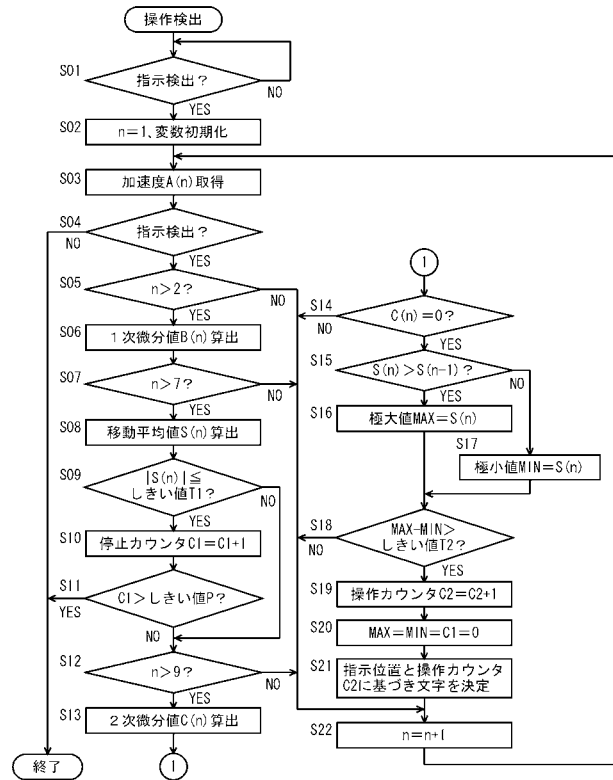
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-178755(JP,A)
特開2005-352924(JP,A)
特開2008-234496(JP,A)
特開2005-092441(JP,A)
特開2006-323690(JP,A)
特開2004-228804(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/02 - 3/041、
H03M 11/04 - 11/24、
H04M 1/00、 1/24 - 1/82