

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4208200号
(P4208200)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int. Cl.		F I			
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	400G
A61B	5/117	(2006.01)	A61B	5/10	322
G06F	3/033	(2006.01)	G06F	3/033	310Y
G06T	5/00	(2006.01)	G06T	5/00	100

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-281989 (P2004-281989)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成16年9月28日 (2004.9.28)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-99230 (P2006-99230A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成18年4月13日 (2006.4.13)	(73) 特許権者	504143441
審査請求日	平成17年10月17日 (2005.10.17)		国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
			奈良県生駒市高山町8916-5
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像情報を取得するセンサと、
 所定時間毎に、前記センサにより取得された前記画像情報に基づく画像に対し、空間分解能を下げ、濃淡の分解能を高めた比較画像を生成する画像生成部と、
 前記画像生成部が生成した複数の前記比較画像のうち、第1の比較画像を記憶する記憶部と、
 前記複数の比較画像のうち、前記第1の比較画像より後に前記画像生成部が生成した第2の比較画像内の所定領域と、前記第1の比較画像内の所定領域との相関関係を示す相関値を演算する相関値演算部と、
 前記相関値からユーザの動作を検出し、前記動作をコンピュータへの出力値に変換するデータ変換部とを備える、ポインティングデバイス。

【請求項2】

画像を表示する表示部と、
 前記出力値に応じて、前記表示部でポインタを移動させる表示制御部とをさらに備える、請求項1に記載のポインティングデバイス。

【請求項3】

前記センサは、前記画像情報を2値画像として取得し、
 前記画像生成部は、前記2値画像を複数の領域に分割し、前記複数の領域の各々が有する複数の画素値に基づいて変換画素値を計算し、計算した複数の前記変換画素値の各々を

、対応する領域の画素値とした前記比較画像を生成する、請求項 1 または請求項 2 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 4】

前記センサは、画像情報として、指紋あるいは指紋に由来する指紋画像情報を取得する、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載のポインティングデバイス。

【請求項 5】

前記指紋画像情報と、予め記憶された指紋データとの照合を行うための指紋照合部をさらに備える、請求項 4 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 6】

前記センサの画像情報読取方式は、静電容量式、光学式、または感圧式である、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載のポインティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、指を用いてコンピュータに指令を与え、指の動きに応じた方向に表示画面上のポインタ（カーソル）を移動させるためのポインティングデバイスに関し、特に、小型で連続的な入力と、ユーザ照合とを行なうことが可能なポインティングデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

小型携帯情報端末の中でも特に携帯電話において、指紋による指の動きに応じた方向に表示画面上のポインタ（カーソル）を移動させるためのポインティングデバイスが現在、開発されている。

【0003】

前述のポインティングデバイスとして、指先と接する部分に特殊な形状の指プレートを用いることにより、指先の位置を容易に検出することと、小型化の両立した技術が特開 2002 - 62983 号公報（特許文献 1）に開示されている。

【0004】

最近では、前述のポインティングデバイスにさらにユーザ照合の機能を加えたものも開発されている。

【0005】

図 11 は、従来のポインティングデバイス 10 の構成を示すブロック図である。

【0006】

図 11 を参照して、ポインティングデバイス 10 は、指紋画像読取部 101 と、制御部 119 と、記憶部 130 とを備える。

【0007】

指紋画像読取部 101 は、所定時間（たとえば、33 ミリ秒）毎に、ユーザの指紋を画像として読み取る。以下においては、指紋画像読取部 101 により読み取られた画像を読取指紋画像とも称する。

【0008】

記憶部 130 は、指紋画像読取部 101 が読み取った読取指紋画像を記憶する。また、記憶部 130 には、ユーザ照合するための指紋の画像（以下においては、照合指紋画像とも称する）が予め記憶されている。照合指紋画像は、ユーザが予め登録しておいた指紋の画像である。

【0009】

制御部 119 は、指紋照合部 107 と、相関値演算部 104 と、データ変換部 105 とを含む。

【0010】

指紋照合部 107 は、指紋画像読取部 101 により読み取られた読取指紋画像と照合指紋画像とに基づいてユーザ照合を行なう。

10

20

30

40

50

【0011】

相関値演算部104は、記憶部130に記憶されている読取指紋画像（以下においては、移動前読取指紋画像とも称する）と、記憶部130に読取指紋画像が記憶された後（たとえば、数フレーム後）に指紋画像読取部101により読み取られた読取指紋画像（以下においては、移動後読取指紋画像とも称する）とを比較する。相関値演算部104は、当該比較により、ユーザの指の動作に基づく画像相関値（たとえば、移動ベクトル値）を演算する。

【0012】

ポインティングデバイス10は、さらに、表示制御部106と、表示部110とを備える。

10

【0013】

データ変換部105は、相関値演算部104により算出された移動ベクトル値に基づいて、表示制御部106に所定の動作を行なわせるための出力値に変換する。

【0014】

表示制御部106は、データ変換部105から出力された出力値に基づいて、表示部110に表示されている、ポインタ（カーソル）等を移動表示させる制御を行なう。

【特許文献1】特開2002-62983号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

20

特開2002-62983号公報（特許文献1）に開示されている技術では、特殊な形状の指プレートで指紋センサを覆う必要があり、小型化には限界があった。

【0016】

また、特開2002-62983号公報（特許文献1）に開示されている技術では、特別なセンサ装置が必要であり、低コスト化に限度があった。

【0017】

また、特開2002-62983号公報（特許文献1）に開示されている技術では、指プレートのガイド形状に応じて、上下左右の方向が限定されるため、ガイド以外の方向に対して、容易にカーソルを動かすことができない。

【0018】

30

また、特開2002-62983号公報（特許文献1）に開示されている技術では、取得された指紋画像と、1または数フレーム前の指紋画像とに対して、一般的な画像処理技術である画像相関値をそのまま計算し画像の動きを算出する方法を行なっている。

【0019】

この方法では、指紋センサで取得された画像をそのまま用いて、動き検出を行っているため、画像相関値を演算するための演算時間が多く必要であり、リアルタイムに指の動きに応じて表示画面上のポインタ（カーソル）を移動させることができない可能性がある。

【0020】

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、低コストで、操作感のよいポインティングデバイスを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の課題を解決するために、この発明のある局面に従うと、ポインティングデバイスは、画像情報を取得するセンサと、所定時間毎に、センサにより取得された画像情報に基づく画像に対し、空間分解能を下げ、濃淡の分解能を高めた比較画像を生成する画像生成部と、画像生成部が生成した複数の比較画像のうち、第1の比較画像を記憶する記憶部と、複数の比較画像のうち、第1の比較画像より後に画像生成部が生成した第2の比較画像内の所定領域と、第1の比較画像内の所定領域との相関関係を示す相関値を演算する相関値演算部と、相関値からユーザの動作を検出し、動作をコンピュータへの出力値に変換するデータ変換部とを備える。

50

【 0 0 2 2 】

好ましくは、ポインティングデバイスは、画像を表示する表示部と、出力値に応じて、表示部でポインタを移動させる表示制御部とをさらに備える。

【 0 0 2 3 】

好ましくは、センサは、画像情報を2値画像として取得し、画像生成部は、2値画像を複数の領域に分割し、複数の領域の各々が有する複数の画素値に基づいて変換画素値を計算し、計算した複数の変換画素値の各々を、対応する領域の画素値とした比較画像を生成する。

【 0 0 2 4 】

好ましくは、センサは、画像情報として、指紋あるいは指紋に由来する指紋画像情報を取得する。

【 0 0 2 5 】

好ましくは、ポインティングデバイスは、指紋画像情報と、予め記憶された指紋データとの照合を行うための指紋照合部をさらに備える。

【 0 0 2 6 】

好ましくは、センサの画像情報読取方式は、静電容量式、光学式、または感圧式である。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明に係るポインティングデバイスは、画像情報を取得するセンサと、所定時間毎に、センサにより取得された画像情報に基づく画像に対し、空間分解能を下げ、濃淡の分解能を高めた比較画像を生成する画像生成部とを備える。画像生成部が生成した複数の比較画像のうち、第1の比較画像内の所定領域と、第1の比較画像より後に生成した第2の比較画像内の所定領域との相関関係を示す相関値を演算する。したがって、相関値を演算するための演算量を大幅に削減することができる。その結果、安価な演算プロセッサを用いても、十分にポインティングデバイスとしての機能をさせることができる。その結果、低コストなポインティングデバイスを提供することができる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係るポインティングデバイスは、センサは、画像情報を2値画像として取得し、画像生成部は、2値画像を複数の領域に分割し、複数の領域の各々が有する複数の画素値に基づいて変換画素値を計算し、計算した複数の変換画素値の各々を、対応する領域の画素値とした比較画像を生成する。したがって、センサに、画像情報を2値画像として取得できる安価なものを使用することができるので、低コストなポインティングデバイスを提供することができる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明に係るポインティングデバイスは、指紋画像情報と、予め記憶された指紋データとの照合を行うための指紋照合部をさらに備える。したがって、指紋による個人照合機能と、ポインティングデバイスの機能とを1つのデバイスで行なうことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 0 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。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り返さない。

【 0 0 3 1 】

< 第1の実施の形態 >

図1は、第1の実施の形態におけるポインティングデバイス100の外観図である。

【 0 0 3 2 】

図1を参照して、ポインティングデバイス100は、表示部110と、指紋センサ120とを備える。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

表示部 110 は、液晶ディスプレイ (LCD (Liquid Crystal Display))、CRT (Cathode Ray Tube)、FED (Field Emission Display)、PDP (Plasma Display Panel)、有機 EL ディスプレイ (Organic Electro Luminescence Display)、ドットマトリクス等その他の画像表示方式の表示機器のいずれであってもよい。

【0034】

指紋センサ 120 は、ユーザの指の指紋を検出する機能を有する。

【0035】

図 2 は、指紋センサ 120 の詳細な構成を示す図である。本発明においては、センサの一例として、静電容量方式の構成を示す。なお、本発明においては、指紋センサは、静電容量方式に限定されることなく、光学式、感圧式などであっても良い。

10

【0036】

図 2 を参照して、指紋センサ 120 は、電極群 210 と、電極群 210 を覆うように電極群 210 の上方に設けられた保護膜 200 とを含む。

【0037】

電極群 210 は、行列状に配列された電極 211.1, 211.2, ..., 211.n を有する。以下においては、電極 211.1, 211.2, ..., 211.n を総括的に電極 211 とも称する。

【0038】

電極 211 は、保護膜 200 の上に載置された、たとえば、指の指紋の凹凸 (保護膜 200 と指の表面との距離) によって帯電する電荷量が異なる特性を有する。指紋の溝の (凹) 部分が載置された電極 211 の帯電量は、指紋の山の (凸) 部分が載置された電極 211 の帯電量よりも少なくなる。

20

【0039】

電極 211 に帯電した電荷を電荷量に応じて、たとえば、電圧値に変換し、当該電圧値をデジタル値に変換することで、指紋の画像が得られる。

【0040】

図 3 は、本発明におけるポインティングデバイス 100 を上方から示した図である。

【0041】

図 3 を参照して、ユーザは、指紋センサ 120 上で、指を動かすことにより、表示部 110 内でポインタを移動表示させることができる。以下においては、指紋センサ 120 に対し、矢印 A の方向を上方向、矢印 A と反対の方向を下方向、矢印 B の方向を右方向、矢印 B と反対の左方向とも称する。

30

【0042】

表示部 110 において、左下の位置 P1 を原点とし、X 方向の座標を X 座標とし、Y 方向の座標を Y 座標とする。

【0043】

図 4 は、ポインティングデバイス 100 の構成を示すブロック図である。

【0044】

図 4 を参照して、ポインティングデバイス 100 は、指紋画像読取部 101 と、制御部 125 と、記憶部 130 とを備える。

40

【0045】

指紋画像読取部 101 は、前述した指紋センサ 120 である。指紋画像読取部 101 は、所定時間 (たとえば、33 ミリ秒) 毎に、ユーザの指紋を白黒の 2 値で表した画像 (以下においては、読取指紋 2 値画像とも称する。) として読み取る。

【0046】

記憶部 130 は、ユーザの指紋を画像化したものであって、前述した照合指紋画像が予め記憶されている。記憶部 130 は、電源を供給されなくてもデータを保持可能な媒体 (たとえば、フラッシュメモリ) である。

【0047】

すなわち、記憶部 130 は、記憶の消去・書き込みを何度でも行える EPROM (Eras

50

able Programmable Read Only Memory)、電氣的に内容を書き換えることができる E E P R O M (Electronically Erasable and Programmable Read Only Memory)、紫外線を使って記憶内容の消去・再書き込みを何度でも行える U V - E P R O M (Ultra-Violet Erasable Programmable Read Only Memory)、その他、不揮発的にデータを記憶保持可能な構成を有する回路のいずれであってもよい。

【 0 0 4 8 】

また、記憶部 1 3 0 は、データを一時的に記憶可能な R A M (Random Access Memory)、S R A M (Static Random Access Memory)、D R A M (Dynamic Random Access Memory)、S D R A M (Synchronous DRAM)、ダブルデータレートモードという高速なデータ転送機能を持った S D R A M である D D R - S D R A M (Double Data Rate SDRAM)、Rambus社が開発した高速インターフェース技術を採用した D R A M である R D R A M (Rambus Dynamic Random Access Memory)、D i r e c t - R D R A M (Direct Rambus Dynamic Random Access Memory)、その他、データを揮発的に記憶保持可能な構成を有する回路のいずれであってもよい。

10

【 0 0 4 9 】

制御部 1 2 5 は、指紋照合部 1 0 7 と、比較画像生成部 1 0 2 とを含む。

【 0 0 5 0 】

指紋照合部 1 0 7 は、指紋画像読取部 1 0 1 により読み取られた読取指紋 2 値画像と照合指紋画像とが一致するか否かを判定する。指紋照合部 1 0 7 により、読取指紋 2 値画像と照合指紋画像とが一致すると判定されると、ユーザは、ポインティングデバイス 1 0 0 を使用可能となる。一方、指紋照合部 1 0 7 により、読取指紋 2 値画像と照合指紋画像とが一致しないと判定されると、ユーザは、ポインティングデバイス 1 0 0 を使用することはできない。

20

【 0 0 5 1 】

比較画像生成部 1 0 2 は、指紋画像読取部 1 0 1 が、順次、読み取った読取指紋 2 値画像に基づいて、空間分解能を下げ、濃淡の分解能を高めた画像(以下においては、比較画像とも称する)を、順次、生成する。ここで、空間分解能を下げるとは、画像の縦横の解像度を下げることである。また、濃淡の分解能を高めるとは、画像の濃淡を 2 段階で表現していたものを、たとえば、5 段階で表現することである。

【 0 0 5 2 】

比較画像生成部 1 0 2 は、順次、生成した比較画像を記憶部 1 3 0 に上書き記憶させる。

30

【 0 0 5 3 】

図 5 は、比較画像生成部 1 0 2 によって処理される前の画像と、処理後の画像とを示した図である。

【 0 0 5 4 】

図 5 (A) は、指紋画像読取部 1 0 1 により読み取られた読取指紋 2 値画像 3 0 0 を示す。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、比較画像生成部 1 0 2 によって処理される前の画像と、処理後の画像を説明するための図である。

40

【 0 0 5 6 】

図 6 (A) は、読取指紋 2 値画像 3 0 0 を示す図である。読取指紋 2 値画像 3 0 0 は、図 5 (A) に示した読取指紋 2 値画像 3 0 0 を、画素単位で白と黒で表現している状態を示す。なお、白は、画素値が “ 0 ”、黒は、画素値が “ 1 ” であるとする。

【 0 0 5 7 】

読取指紋 2 値画像 3 0 0 は、たとえば、横 1 6 画素、縦 1 6 画素からなる 2 5 6 個の画素を有する画像であるとする。また、左上の座標を (0 , 0)、右下の座標を (1 6 , 1 6) とする。なお、読取指紋 2 値画像 3 0 0 は、横 1 6 ドット、縦 1 6 ドットに限定されることなく、サイズは任意である。読取指紋 2 値画像 3 0 0 は、たとえば、横 2 5 6 ドット

50

ト、縦256ドットの画像であってもよい。

【0058】

図6(B)は、比較画像生成部102によって、読取指紋2値画像300の空間分解能が下げられ、濃淡の分解能が高められた比較画像300Aを示す画像である。

【0059】

比較画像300Aは、読取指紋2値画像300内の、縦2画素、横2画素からなる4画素を1つの領域(たとえば、領域R0)(以下においては、分割領域とも称する)とし、1つの分割領域(領域R0)を比較画像300Aの1画素(画素R00)に置き換え、1画素毎に濃淡の分解能を高めた画像である。具体的には、読取指紋2値画像300内の複数の分割領域の各々毎に、画素値(以下においては、領域内画素値とも称する)の合計が計算され、計算された画素値に基づいて、比較画像300Aが生成される。

10

【0060】

読取指紋2値画像300内の分割領域(たとえば、領域R0)の4画素すべてが白の場合は、領域内画素値は“0”とする。読取指紋2値画像300内の分割領域の4画素のうち、1画素が黒の場合は、領域内画素値は“1”とする。

【0061】

読取指紋2値画像300内の分割領域の4画素のうち、2画素が黒の場合は、領域内画素値は“2”とする。読取指紋2値画像300内の分割領域の4画素のうち、3画素が黒の場合は、領域内画素値は“3”とする。読取指紋2値画像300内の分割領域の4画素のうち、4画素が黒の場合は、領域内画素値は“4”とする。

20

【0062】

したがって、比較画像生成部102は、上記計算により、図6(A)の読取指紋2値画像300に基づいて、図6(B)の比較画像300Aを生成する。比較画像300Aは、横8画素、縦8画素からなる64個の画素を有する画像となる。以下においては、比較画像300Aが比較画像生成部102により生成された時刻を時刻t1と称する。

【0063】

なお、分割領域のサイズは、縦2画素、横2画素に限定されることなく、サイズは任意である。1つの領域のサイズは、たとえば、縦4画素、横4画素であってもよい。

【0064】

再び、図5を参照して、図5(B)は、図6(B)の比較画像300Aを、画像として表示した図である。

30

【0065】

図5(C)は、記憶部130に比較画像300Aが記憶された後(たとえば、数フレーム後)に、指紋画像読取部101により読み取られた読取指紋2値画像310を示す。

【0066】

図5(D)は、読取指紋2値画像310に基づいて、比較画像生成部102が生成した比較画像310Aを示す。

【0067】

再び、図4を参照して、制御部125は、さらに、相関値演算部104を含む。

【0068】

相関値演算部104は、記憶部130に記憶されている比較画像300Aと、比較画像300Aより後に比較画像生成部102が生成した比較画像310Aとを比較する。相関値演算部104は、当該比較により、ユーザの指の動作に基づく移動ベクトル値、移動量などの画像相関値を演算する。以下においては、相関値演算部104が画像相関値を演算する処理を相関値演算処理とも称する。また、比較画像310Aが比較画像生成部102により生成された時刻を時刻t2と称する。

40

【0069】

図7は、相関値演算処理のフローチャートである。

【0070】

図7を参照して、ステップS100では、相関値演算部104が、記憶部130に記憶

50

されている比較画像300A(CPIMG)を読み出す。そして、相関値演算部104は、比較画像300A(CPIMG)内に領域R1の設定を行なう。

【0071】

図8は、比較画像に設定された領域を示す図である。

【0072】

図8(A)は、比較画像300A(CPIMG)内に設定された領域R1を示す図である。なお、図8(A)においては、比較画像300A(CPIMG)内の左上に領域R1を設定した図を示しているが、領域R1の位置は、比較画像300A(CPIMG)内のどこであってもよく、比較画像300A(CPIMG)内の真中であってもよい。

【0073】

再び、図7を参照して、ステップS100の処理の後、ステップS110の処理が行なわれる。

【0074】

ステップS110では、比較画像生成部102が生成した比較画像310A(IMG)内に領域R2の設定が行なわれる。

【0075】

再び、図8を参照して、図8(B)は、比較画像310A(IMG)内に設定された領域R2を示す図である。領域R2は、領域R1と同じサイズである。なお、領域R1、R2の縦方向のサイズをh、横方向のサイズをwとする。領域R2は、最初に、比較画像310A(IMG)内の左上に設定される。なお、本実施の形態においては、領域R1、R2の形状を矩形にしているが、本発明は、これに限定されない。領域R1、R2の形状は、たとえば、円、楕円、ひし型などであってもよい。

【0076】

再び、図7を参照して、ステップS110の処理の後、ステップS112の処理が行なわれる。

【0077】

ステップS112では、相関値演算部104により、比較画像300A(CPIMG)内の領域R1と、比較画像310A(IMG)内の領域R2とのパターンマッチングが行なわれる。パターンマッチングは、以下の(1)式に基づいて行なわれる。

【0078】

【数1】

$$C1(s,t) = \sum_{y=0}^{h-1} \sum_{x=0}^{w-1} (V0 - |R1(x,y) - R2(s+x,t+y)|) \quad \dots (1)$$

【0079】

C1(s,t)は、(1)式に基づく類似度値を示し、類似度値が高い程、値が大きくなる。(s,t)は、領域R2の座標を示す。領域R2の座標の初期値は、(0,0)である。V0は、比較画像300A(CPIMG)および比較画像310A(IMG)のうち、最も大きい画素値である。本実施の形態においては、V0は、“4”であるとする。R1(x,y)は、領域R1の座標(x,y)における画素値である。R2(s+x,t+y)は、領域R2の座標(s+x,t+y)における画素値である。また、h=4、w=4であるとする。

【0080】

まず、類似度値C1(0,0)を、(1)式に基づいて計算する。このとき、R2の座標は(0,0)である。(1)式により、領域R1内の画素値と、領域R2の画素値との類似度値が算出される。その後、ステップS114の処理が行なわれる。なお、本実施の形態では、読取指紋2値画像300の代わりに、画素数が4分の1の比較画像を使用しているため、類似度値の算出処理も、4分の1になる。

【0081】

なお、パターンマッチングを行なう式は、(1)式に限定されることなく、たとえば、

10

20

30

40

50

以下の(2)式であってもよい。

【0082】

【数2】

$$CI(s, t) = \sum_{y=0}^{h-1} \sum_{x=0}^{w-1} (R1(x, y) - R2(s+x, t+y))^2 \quad \dots (2)$$

【0083】

ステップS114では、ステップS112により算出した類似度値が、記憶部130に記憶されている類似度値より大きいかが判定される。記憶部130には、類似度値の初期値として“0”が記憶されている。したがって、最初にステップS114の処理が行なわれるときは、ステップS114により、ステップS112により算出した類似度値が、記憶部130に記憶されている類似度値より大きいと判定され、ステップS116の処理が行なわれる。

10

【0084】

ステップS116では、相関値演算部104が、ステップS112において算出された類似度値および算出された類似度値に対応する領域R2の座標値を記憶部130に上書き記憶させる。その後、ステップS118の処理が行なわれる。

【0085】

ステップS118では、類似度値を全て算出したかが判定される。最初に、ステップS118の処理が行なわれるときは、1つしか類似度値を算出していないので、再度、ステップS110の処理が行なわれる。

20

【0086】

ステップS110では、比較画像310A内に領域R2の設定が行なわれる。領域R2は、ステップS110の処理毎に、比較画像310A内の左上から、右(X)方向に1画素ずつ、移動するよう設定される。

【0087】

なお、領域R2が、比較画像310A内の右端まで移動したら、領域R2は、下(Y)方向に1画素移動した位置であって、左端の位置(座標値(0, 1))に設定される。その後、領域R2は、ステップS110の処理毎に、再度、右(X)方向に1画素ずつ、移動するよう設定される。領域R2は、上記の処理が繰返し行なわれることにより、最終的に、比較画像310A内の右下に設定される。ステップS110の後、前述したステップS112の処理が行なわれる。

30

【0088】

ステップS112では、前述した処理と同様な処理が行なわれるので詳細な説明は繰り返さない。その後、ステップS114の処理が行なわれる。

【0089】

ステップS114では、ステップS112により算出した類似度値が、記憶部130に記憶されている類似度値より大きいかが判定される。ステップS114により、ステップS112により算出した類似度値が、記憶部130に記憶されている類似度値より大きいと判定されると、前述したステップS116の処理が行なわれる。一方、ステップS114により、ステップS112により算出した類似度値が、記憶部130に記憶されている類似度値より大きくないと判定されると、ステップS118の処理が行なわれる。

40

【0090】

上記のステップS110, 112, 114, 116の処理が、ステップS118の条件を満たすまで、繰返し行なわれることにより、記憶部130には、類似度値の最大値(以下においては、最大類似度値とも称する)および最大類似度値に対応する領域R2の座標値が記憶される。なお、本実施の形態では、読取指紋2値画像300の代わりに、画素数が4分の1の比較画像を使用しているため、ステップS110, 112, 114, 116の処理を繰返し行なう回数も、読取指紋2値画像300を使用した場合に比べ、4分の1になる。

50

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 1 8 の条件を満たすと、ステップ S 1 2 0 の処理が行なわれる。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 2 0 の処理では、記憶部 1 3 0 に記憶された最大類似度値に対応する領域 R 2 の座標値（以下においては、最大類似座標値とも称する）に基づいて、移動ベクトル値の算出処理が行なわれる。

【 0 0 9 3 】

図 9 は、移動ベクトル値の算出処理を説明するための図である。

【 0 0 9 4 】

図 9 (A) は、比較画像 3 0 0 A 内に設定された領域 R 1 を示す図である。なお、図 9 (A) は、図 8 (A) と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

10

【 0 0 9 5 】

図 9 (B) は、最大類似座標値に領域 R 2 を示した図である。なお、最大類似座標値に配置された領域 R 2 を最大類似領域 M 1 とも称する。

【 0 0 9 6 】

したがって、以下の (3) 式により、移動ベクトル値を算出することができる。

【 0 0 9 7 】

$$V_i = (V_{ix}, V_{iy}) = (M_{ix} - R_{ix}, M_{iy} - R_{iy}) \quad \dots (3)$$

M_{ix} は、最大類似座標値の x 座標値を示す。 M_{iy} は、最大類似座標値の y 座標値を示す。 R_{ix} は、領域 R 1 の x 座標値を示す。 R_{iy} は、領域 R 1 の y 座標値を示す。

20

【 0 0 9 8 】

再び、図 7 を参照して、ステップ S 1 2 0 の処理の後、ステップ S 1 2 2 の処理が行なわれる。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 1 2 2 では、ステップ S 1 2 0 で算出した移動ベクトル値の保存処理が行なわれる。具体的には、相関値演算部 1 0 4 が、記憶部 1 3 0 に移動ベクトル値を記憶させる。以上により、相関値演算処理が終了する。

【 0 1 0 0 】

再び、図 4 を参照して、制御部 1 2 5 は、データ変換部 1 0 5 を含む。ポインティングデバイス 1 0 0 は、さらに、表示制御部 1 0 6 と、表示部 1 1 0 とを備える。

30

【 0 1 0 1 】

相関値演算部 1 0 4 は、記憶部 1 3 0 に記憶させた移動ベクトル値を読み出し、データ変換部 1 0 5 へ出力する。データ変換部 1 0 5 は、相関値演算部 1 0 4 により算出された移動ベクトル値に基づいて、表示制御部 1 0 6 に所定の動作を行なわせるための出力値に変換する。

【 0 1 0 2 】

表示制御部 1 0 6 は、データ変換部 1 0 5 から出力された出力値に基づいて、表示部 1 1 0 に表示されている、ポインタ（カーソル）等を移動表示させる制御を行なう。

【 0 1 0 3 】

以上説明したように、本実施の形態においては、指紋画像読取部 1 0 1 が、順次、読み取った読取指紋 2 値画像に基づいて、空間分解能を下げ、濃淡の分解能を高めた比較画像を利用することにより、読取指紋 2 値画像をそのまま利用するよりも、移動ベクトルを算出するための演算量を大幅に削減することができる。

40

【 0 1 0 4 】

したがって、制御部 1 2 5 に安価な演算プロセッサを用いても、十分にポインティングデバイスとしての機能をさせることができる。その結果、低コストなポインティングデバイスを提供することができる。

【 0 1 0 5 】

また、本発明では、指紋画像読取部 1 0 1 は、画像情報を 2 値画像として取得できる安価なセンサであればよいので、低コストなポインティングデバイスを提供することができ

50

る。

【0106】

なお、本発明によれば、特開2002-62983号公報（特許文献1）に開示されている技術のように、特別なセンサ装置が必要なく、低コストなポインティングデバイスを提供することができる。

【0107】

また、本発明によれば、特開2002-62983号公報（特許文献1）に開示されている技術のように、指プレート等を用いないので、操作感のよいポインティングデバイスを提供することができる。

【0108】

また、本発明によれば、指紋による個人照合機能と、ポインティングデバイスの機能とを1つのデバイスで行なうことができる。

【0109】

なお、本実施の形態では、指紋照合部107、比較画像生成部102、相関値演算部104、データ変換部105は、1つの制御部125に含まれるとしているが、これに限定されることなく、その構成は任意である。たとえば、指紋照合部107、比較画像生成部102、相関値演算部104およびデータ変換部105の各々は、別々のプロセッサであってもよい。

【0110】

<第1の実施の形態の変形例>

第1の実施の形態では、ポインティングデバイス100に表示部110が備えられている構成としたが、これに限定されず、ポインティングデバイス100は、表示部110を備えなくてもよい。本発明における、ポインティングデバイスは、パーソナルコンピュータ（以下においては、PC（Personal Computer）も称する）に接続可能なインタフェースであってもよい。

【0111】

図10は、PC160に接続されたポインティングデバイス100Aの構成を示すブロック図である。なお、図10には、説明のため、PC160と、表示部115も示している。

【0112】

図10を参照して、ポインティングデバイス100Aは、図4のポインティングデバイス100と比較して、表示制御部106を備えない点と、表示部110を備えない点とが異なる。また、ポインティングデバイス100Aは、ポインティングデバイス100と比較して、通信部109を備える点と異なる。

【0113】

ポインティングデバイス100Aは、通信部109を介して、PC160と接続されている。PC160は、表示部115に接続されている。表示部115は、PC160の処理に基づいた画像を表示する。なお、表示部115は、前述した表示部110と同様な構成を有するので詳細な説明は繰り返さない。それ以外の構成は、ポインティングデバイス100と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【0114】

次に、ポインティングデバイス100Aにおいて、ポインティングデバイス100と異なる部分の動作について説明する。

【0115】

データ変換部105は、相関値演算部104により算出された移動ベクトル値に基づいて、PC160に所定の動作を行なわせるための出力値に変換する。データ変換部105は、通信部109へ出力値を出力する。

【0116】

通信部109は、USB（Universal Serial Bus）1.1、USB 2.0、その他シリアル転送を行なう通信用インターフェースのいずれであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 7 】

また、通信部 1 0 9 は、セントロニクス仕様、I E E E 1 2 8 4 (Institute of Electrical and Electronic Engineers 1284)、その他パラレル転送を行なう通信用インターフェースのいずれであってもよい。

【 0 1 1 8 】

また、通信部 1 0 9 は、I E E E 1 3 9 4、その他 S C S I 規格を利用した通信用インターフェースのいずれであってもよい。

【 0 1 1 9 】

通信部 1 0 9 は、データ変換部 1 0 5 から入力された出力値を P C 1 6 0 へ出力する。

【 0 1 2 0 】

P C 1 6 0 は、通信部 1 0 9 から出力された出力値に基づいて、表示部 1 1 5 に表示されている、ポインタ (カーソル) 等を移動表示させる制御を行なう。

【 0 1 2 1 】

以上説明したように、ポインティングデバイス 1 0 0 A は、P C 1 6 0 に接続可能なインタフェースとしても動作する。このポインティングデバイス 1 0 0 A の構成においても、第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 2 2 】

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 】

【 0 1 2 3 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態におけるポインティングデバイスの外観図である。

【 図 2 】 指紋センサの詳細な構成を示す図である。

【 図 3 】 本発明におけるポインティングデバイスを上方から示した図である。

【 図 4 】 ポインティングデバイスの構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 比較画像生成部によって処理される前の画像と、処理後の画像とを示した図である。

【 図 6 】 比較画像生成部によって処理される前の画像と、処理後の画像を説明するための図である。

【 図 7 】 相関値演算処理のフローチャートである。

【 図 8 】 比較画像に設定された領域を示す図である。

【 図 9 】 移動ベクトル値の算出処理を説明するための図である。

【 図 1 0 】 P C に接続されたポインティングデバイスの構成を示すブロック図である。

【 図 1 1 】 従来 of ポインティングデバイスの構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 4 】

1 0 0 ポインティングデバイス、1 0 1 指紋画像読取部、1 0 2 比較画像生成部、1 0 4 相関値演算部、1 0 7 指紋照合部、1 1 0 表示部、1 2 0 指紋センサ、1 2 5 制御部、1 3 0 記憶部。

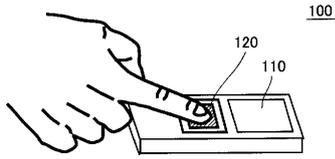
10

20

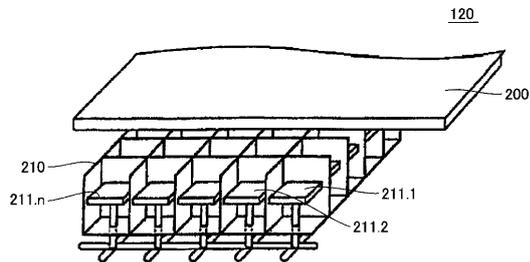
30

40

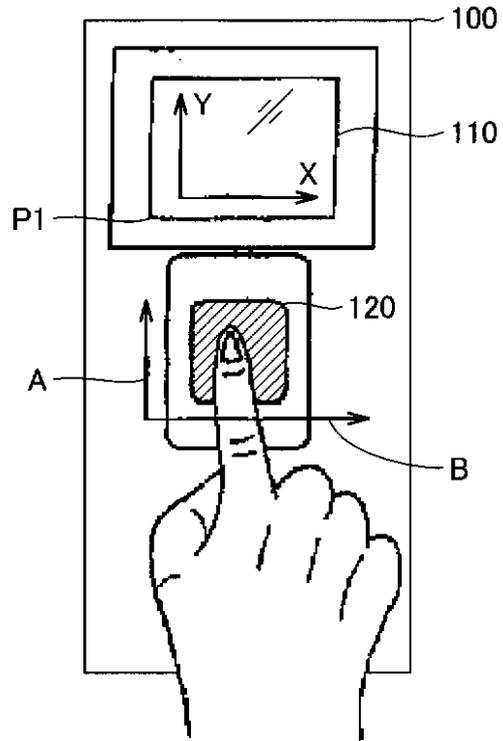
【 図 1 】



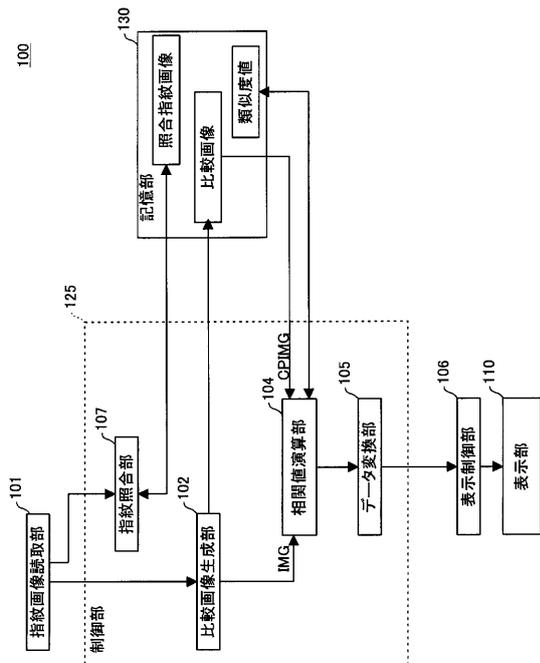
【 図 2 】



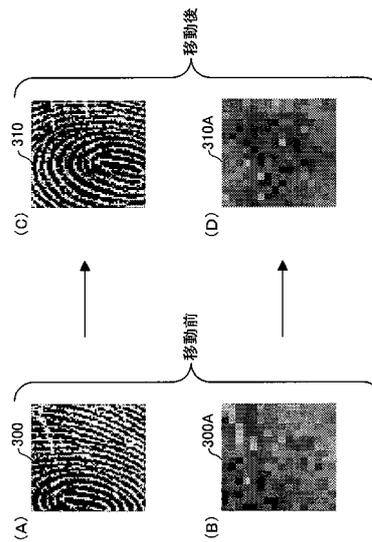
【 図 3 】



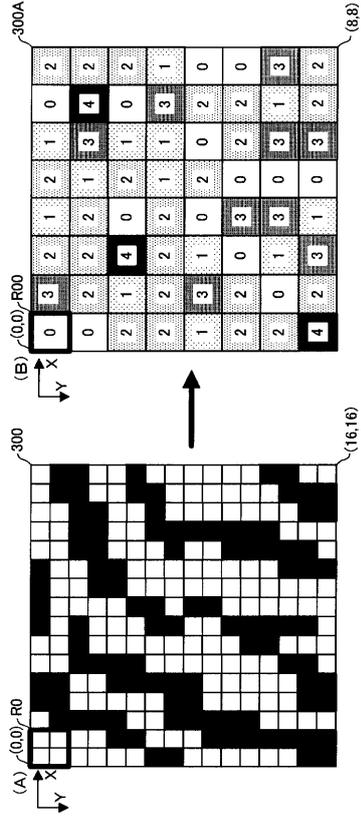
【 図 4 】



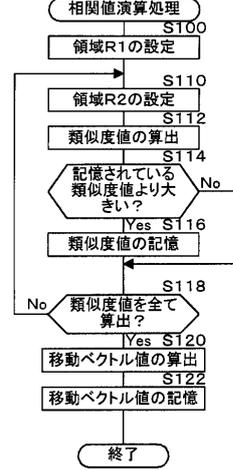
【 図 5 】



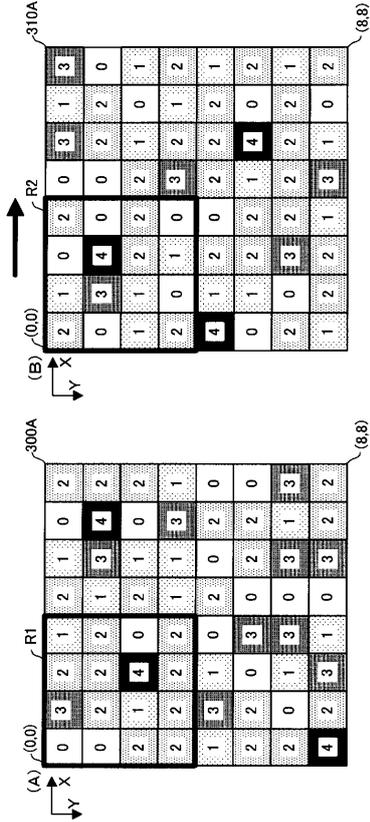
【図6】



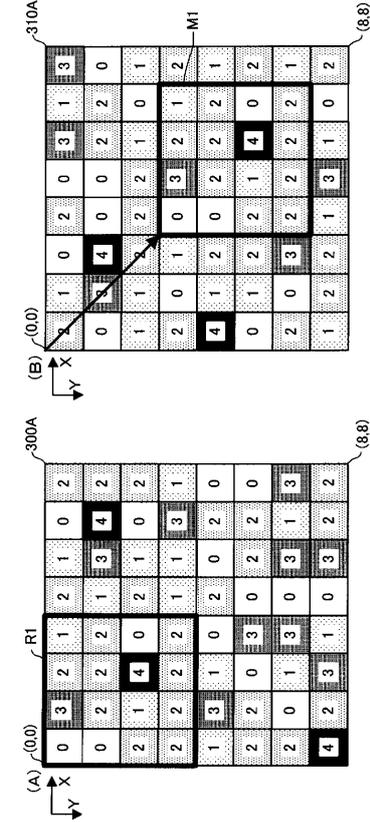
【図7】



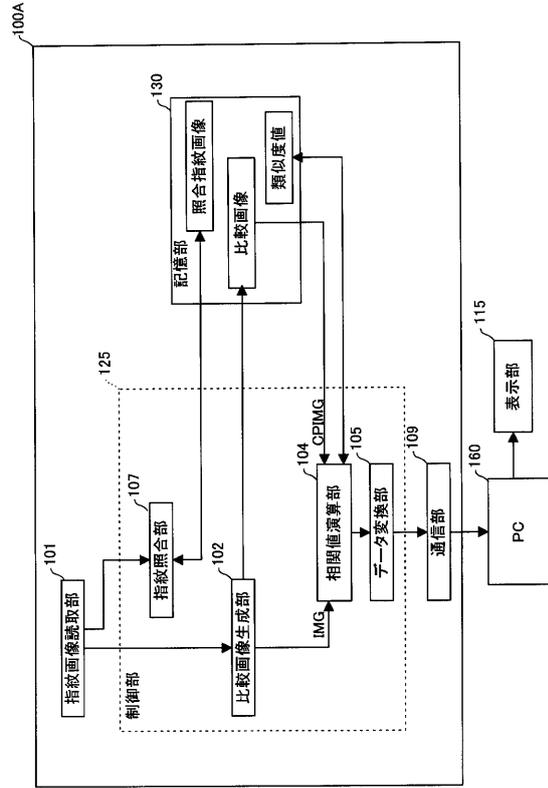
【図8】



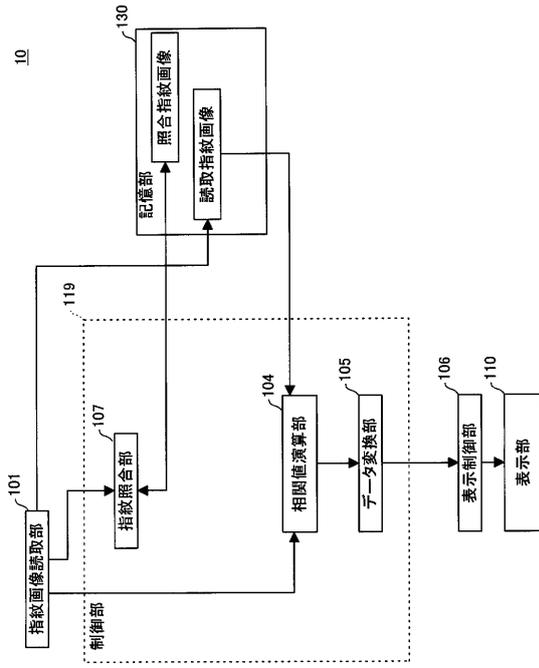
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (74)代理人 100098316
弁理士 野田 久登
- (74)代理人 100109162
弁理士 酒井 将行
- (72)発明者 湯元 学
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 中野 貴彦
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 浦田 卓治
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 宮田 宗一
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 上田 淳
奈良県生駒市高山町8916-5 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学内
- (72)発明者 小笠原 司
奈良県生駒市高山町8916-5 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学内

審査官 酒井 伸芳

- (56)参考文献 特開平10-207619(JP,A)
特開平10-177449(JP,A)
特開2000-222097(JP,A)
特開平03-289267(JP,A)
特開平10-011571(JP,A)
特開2000-341513(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T	1/00
A61B	5/117
G06F	3/033
G06T	5/00