

(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2010-73115

(P2010-73115A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 4 0 0 G	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/117 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 2 0 C	5 B 0 4 7
	A 6 1 B 5/10 3 2 2	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-242598 (P2008-242598)	(71) 出願人	000227205
(22) 出願日	平成20年9月22日 (2008.9.22)		N E C インフロンティア株式会社
			神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号
		(74) 代理人	100065385
			弁理士 山下 穰平
		(74) 代理人	100130029
			弁理士 永井 道雄
		(72) 発明者	星野 健
			神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号
			N E C インフロンティア株式会社内
		F ターム (参考)	4C038 FF05 FG01
			5B047 AA25 AB02 BA03 BB02 CA14

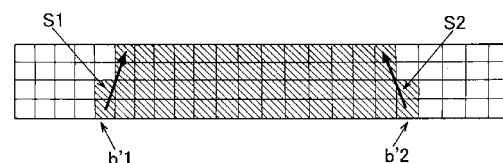
(54) 【発明の名称】 指紋入力装置、その方法及びそのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 指紋入力で指の高速な掃引に対応すること。

【解決手段】 短冊状の1フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、下辺の右端から左方向へ、上辺の左端から右方向へ、上辺の右端から左方向へ、指紋の紋様である隆線をそれぞれ探索し、これらの探索で発見した点を始点及び終点とするベクトルS1及びS2を設定し、前述の1フレーム画像に連続する新たな1フレーム画像の底辺上にベクトルS1及びS2の各終点とX座標が同一の点であるb'1及びb'2を設定し、これらの点をそれぞれ始点とするベクトルS1及びS2の延長線を設定し、ベクトルS1及びS2の延長線と、新たな1フレーム画像の上辺と、新たな1フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、この領域に限定して指紋抽出処理を行うこと。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

短冊状の画像を読み取るライン指紋センサー上を掃引される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力装置において、

R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 及び C P U (Central Processing Unit) を有する中央処理装置と、R A M 又はハードディスクを有する記憶装置と、を備え、

前記中央処理装置は、

前記短冊状画像の 1 つである 1 フレーム画像について、前記 1 フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、該下辺の右端から左方向へ、前記 1 フレーム画像の上辺の左端から右方向へ、該上辺の右端から左方向へ、該指紋の紋様で盛り上がっている部分である隆線をそれぞれ探索し、

前記下辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左下端隆線位置を始点とし、前記上辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左上端隆線位置を終点とする左端隆線方向ベクトルと、前記下辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右下端隆線位置を始点とし、前記上辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右上端隆線位置を終点とする右端隆線方向ベクトルと、を設定し、

前記 1 フレーム画像に連続する新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記左端隆線方向ベクトルの延長線を設定し、

前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記右端隆線方向ベクトルの延長線を設定し、

前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記新たな 1 フレーム画像の上辺と、前記新たな 1 フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、

該領域に限定して指紋抽出処理を行うことを特徴とする指紋入力装置。

【請求項 2】

前記中央処理装置は、前記連続する複数の短冊状画像のそれぞれについて、前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、該短冊状画像の上辺と、該短冊状画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、前記領域に限定して指紋抽出処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の指紋入力装置。

【請求項 3】

前記中央処理装置は、

前記第 1 の短冊状画像 1 つである 1 フレーム画像の下辺の左端を原点 O とし、

前記左下端隆線位置を点 a 1、その座標を $(X a 1, Y a 1)$ とし、

前記右下端隆線位置を点 a 2、その座標を $(X a 2, Y a 2)$ とし、

前記左上端隆線位置を点 b 1、その座標を $(X b 1, Y b 1)$ とし、

前記右上端隆線位置を点 b 2、その座標を $(X b 2, Y b 2)$ とし、

前記左端隆線方向ベクトルの成分を $(X b 1 - X a 1, Y b 1 - Y a 1)$ とし、

前記右端隆線方向ベクトルの成分を $(X b 2 - X a 2, Y b 2 - Y a 2)$ とし、

前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を点 b ' 1、前記新たな 1 フレーム画像の下辺の左端を原点 O とした場合、その座標を $(X b 1, 0)$ とし、

前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置と X 座標が同一の点を点 b ' 2、前記新たな 1 フレーム画像の下辺の左端を原点 O とした場合、その座標を $(X b 2, 0)$ とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の指紋入力装置。

【請求項 4】

前記記憶装置は、

前記新たな 1 フレーム画像を格納する現在 1 フレーム記憶装置と、

10

20

30

40

50

前記左下端隆線位置を格納する左下端隆線位置記憶装置と、
前記右下端隆線位置を格納する右下端隆線位置記憶装置と、
前記左上端隆線位置を格納する左上端隆線位置記憶装置と、
前記右上端隆線位置を格納する右上端隆線位置記憶装置と、
前記左端隆線方向ベクトルの成分を格納する左端隆線方向記憶装置と、
前記右端隆線方向ベクトルの成分を格納する右端隆線方向記憶装置と、
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の指紋入力装置。

【請求項 5】

前記中央処理装置は、前記左端隆線方向ベクトル及び前記右端隆線方向ベクトルに代えて、指紋の隆線の曲率を考慮した曲線によって前記領域を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の指紋入力装置。

10

【請求項 6】

前記中央処理装置は、前記領域の横幅を少なくとも 1 画素拡張することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の指紋入力装置。

【請求項 7】

短冊状の画像を読み取るライン指紋センサー上を掃引される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力方法において、

R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 及び C P U (Central Processing Unit) を有する中央処理装置での処理の手順と、R A M 又はハードディスクを有する記憶装置での処理の手順と、を有し、

20

前記中央処理装置での処理の手順は、

前記短冊状画像の 1 つである 1 フレーム画像について、前記 1 フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、該下辺の右端から左方向へ、前記 1 フレーム画像の上辺の左端から右方向へ、該上辺の右端から左方向へ、該指紋の紋様で盛り上がっている部分である隆線をそれぞれ探索する手順と、

前記下辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左下端隆線位置を始点とし、前記上辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左上端隆線位置を終点とする左端隆線方向ベクトルと、前記下辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右下端隆線位置を始点とし、前記上辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右上端隆線位置を終点とする右端隆線方向ベクトルと、を設定する手順と、

30

前記 1 フレーム画像に連続する新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記左端隆線方向ベクトルの延長線を設定する手順と、

前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記右端隆線方向ベクトルの延長線を設定する手順と、

前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記新たな 1 フレーム画像の上辺と、前記新たな 1 フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定する手順と、

40

該領域に限定して指紋抽出処理を行う手順と、

を備えることを特徴とする指紋入力方法。

【請求項 8】

前記中央処理装置での処理の手順は、前記連続する複数の短冊状画像のそれぞれについて、前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、該短冊状画像の上辺と、該短冊状画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、前記領域に限定して指紋抽出処理を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の指紋入力方法。

【請求項 9】

前記中央処理装置での処理の手順は、

前記第 1 の短冊状画像 1 つである 1 フレーム画像の下辺の左端を原点 O とし、

50

前記左下端隆線位置を点 a_1 、その座標を (X_{a_1}, Y_{a_1}) とし、
前記右下端隆線位置を点 a_2 、その座標を (X_{a_2}, Y_{a_2}) とし、
前記左上端隆線位置を点 b_1 、その座標を (X_{b_1}, Y_{b_1}) とし、
前記右上端隆線位置を点 b_2 、その座標を (X_{b_2}, Y_{b_2}) とし、
前記左端隆線方向ベクトルの成分を $(X_{b_1} - X_{a_1}, Y_{b_1} - Y_{a_1})$ とし、
前記右端隆線方向ベクトルの成分を $(X_{b_2} - X_{a_2}, Y_{b_2} - Y_{a_2})$ とし、
前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を点 b'_1 、前記新たな 1 フレーム画像の下辺の左端を原点 O とした場合、その座標を $(X_{b_1}, 0)$ とし、

前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置と X 座標が同一の点を点 b'_2 、前記新たな 1 フレーム画像の下辺の左端を原点 O とした場合、その座標を $(X_{b_2}, 0)$ とすることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の指紋入力方法。

【請求項 10】

前記記憶装置での処理の手順は、
前記左下端隆線位置を格納する手順と、
前記右下端隆線位置を格納する手順と、
前記左上端隆線位置を格納する手順と、
前記右上端隆線位置を格納する手順と、
前記左端隆線方向ベクトルの成分を格納する手順と、
前記右端隆線方向ベクトルの成分を格納する手順と、
前記新たな 1 フレーム画像を格納する手順と、
を備えることを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の指紋入力方法。

【請求項 11】

前記中央処理装置での処理の手順は、前記左端隆線方向ベクトル及び前記右端隆線方向ベクトルに代えて、指紋の隆線の曲率を考慮した曲線によって前記領域を設定することを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の指紋入力方法。

【請求項 12】

前記中央処理装置での処理の手順は、前記領域の横幅を少なくとも 1 画素拡張することを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の指紋入力方法。

【請求項 13】

短冊状の画像を読み取るライン指紋センサー上を掃引される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力プログラムにおいて、

RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 及び CPU (Central Processing Unit) を有する中央処理装置での処理と、RAM 又はハードディスクを有する記憶装置での処理と、を有し、

前記中央処理装置での処理は、

前記短冊状画像の 1 つである 1 フレーム画像について、前記 1 フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、該下辺の右端から左方向へ、前記 1 フレーム画像の上辺の左端から右方向へ、該上辺の右端から左方向へ、該指紋の紋様で盛り上がっている部分である隆線をそれぞれ探索する処理と、

前記下辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左下端隆線位置を始点とし、前記上辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左上端隆線位置を終点とする左端隆線方向ベクトルと、前記下辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右下端隆線位置を始点とし、前記上辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右上端隆線位置を終点とする右端隆線方向ベクトルと、を設定する処理と、

前記 1 フレーム画像に連続する新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記左端隆線方向ベクトルの延長線を設定する処理と、

10

20

30

40

50

前記新たな1フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置とX座標が同一の点を始点として前記右端隆線方向ベクトルの延長線を設定する処理と、

前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記新たな1フレーム画像の上辺と、前記新たな1フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定する処理と、

該領域に限定して指紋抽出処理を行う処理と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする指紋入力プログラム。

【請求項14】

前記中央処理装置での処理は、前記連続する複数の短冊状画像のそれぞれについて、前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、該短冊状画像の上辺と、該短冊状画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、前記領域に限定して指紋抽出処理を行うことを特徴とする請求項13に記載の指紋入力プログラム。

【請求項15】

前記中央処理装置での処理は、

前記第1の短冊状画像1つである1フレーム画像の下辺の左端を原点Oとし、

前記左下端隆線位置を点a1、その座標を(Xa1, Ya1)とし、

前記右下端隆線位置を点a2、その座標を(Xa2, Ya2)とし、

前記左上端隆線位置を点b1、その座標を(Xb1, Yb1)とし、

前記右上端隆線位置を点b2、その座標を(Xb2, Yb2)とし、

前記左端隆線方向ベクトルの成分を(Xb1 - Xa1, Yb1 - Ya1)とし、

前記右端隆線方向ベクトルの成分を(Xb2 - Xa2, Yb2 - Ya2)とし、

前記新たな1フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置とX座標が同一の点を点b'1、前記新たな1フレーム画像の下辺の左端を原点Oとした場合、その座標を(Xb1, 0)とし、

前記新たな1フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置とX座標が同一の点を点b'2、前記新たな1フレーム画像の下辺の左端を原点Oとした場合、その座標を(Xb2, 0)とすることを特徴とする請求項13又は14に記載の指紋入力プログラム。

【請求項16】

前記記憶装置での処理は、

前記左下端隆線位置を格納する処理と、

前記右下端隆線位置を格納する処理と、

前記左上端隆線位置を格納する処理と、

前記右上端隆線位置を格納する処理と、

前記左端隆線方向ベクトルの成分を格納する処理と、

前記右端隆線方向ベクトルの成分を格納する処理と、

前記新たな1フレーム画像を格納する処理と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする請求項13乃至15のいずれか1項に記載の指紋入力プログラム。

【請求項17】

前記中央処理装置での処理は、前記左端隆線方向ベクトル及び前記右端隆線方向ベクトルに代えて、指紋の隆線の曲率を考慮した曲線によって前記領域を設定することを特徴とする請求項13乃至16のいずれか1項に記載の指紋入力プログラム。

【請求項18】

前記中央処理装置での処理は、前記領域の横幅を少なくとも1画素拡張することを特徴とする請求項13乃至16のいずれか1項に記載の指紋入力プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数ラインからなるライン指紋センサー上で指を掃引（スワイプ）して指紋画像を入力する装置、その方法及びそのプログラムに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

近年、パスワードによるユーザ認証とは別に、個人の身体的特徴に基づいてユーザ認証を行う生体認証がIT関連等の様々な分野で利用されている。

【0003】

中でも、指紋によって個人を特定する技術は、網膜又は虹彩等を読み取る他の生体認証技術に比較して簡便であることから、広く用いられている。

【0004】

そのため、特許文献1～4では、ライン指紋センサー上で指を掃引（スweep）して指紋画像を入力する発明が開示されている。

【特許文献1】特開2003-067749号公報

【特許文献2】特開2006-072758号公報

【特許文献3】特開2006-209364号公報

【特許文献4】特許第2725599号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1～4に開示されている発明では、取得される1フレーム画像の全画素から指領域を判断していた。この方法では、1フレーム画像全体から指領域を抽出しなければならないため、処理に時間がかかるという問題点があった。

【0006】

指紋入力処理が遅いということは、高速なスweepに対応することができず、指紋入力の使い勝手が損なわれてしまう。

【0007】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、高速なスweepに対応することができる指紋入力装置、その方法及びその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】

【0008】

上述の課題を解決するため、本発明に係る指紋入力装置は、短冊状の画像を読み取るライン指紋センサー上で掃引される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力装置において、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）及びCPU（Central Processing Unit）を有する中央処理装置と、RAM又はハードディスクを有する記憶装置と、を備え、前記中央処理装置は、前記短冊状画像の1つである1フレーム画像について、前記1フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、該下辺の右端から左方向へ、前記1フレーム画像の上辺の左端から右方向へ、該上辺の右端から左方向へ、該指紋の紋様で盛り上がっている部分である隆線をそれぞれ探索し、前記下辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左下端隆線位置を始点とし、前記上辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左上端隆線位置を終点とする左端隆線方向ベクトルと、前記下辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右下端隆線位置を始点とし、前記上辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右上端隆線位置を終点とする右端隆線方向ベクトルと、を設定し、前記1フレーム画像に連続する新たな1フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置とX座標が同一の点を始点として前記左端隆線方向ベクトルの延長線を設定し、前記新たな1フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置とX座標が同一の点を始点として前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記新たな1フレーム画像の上辺と、前記新たな1フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、該領域に限定して指紋抽出処理を行うことを特徴とする。

【0009】

上述の課題を解決するため、本発明に係る指紋入力方法は、短冊状の画像を読み取るラ

10

20

30

40

50

イン指紋センサー上を掃引される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力方法において、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 及び C P U (Central Processing Unit) を有する中央処理装置での処理の手順と、R A M 又はハードディスクを有する記憶装置での処理の手順と、を有し、前記中央処理装置での処理の手順は、前記短冊状画像の 1 つである 1 フレーム画像について、前記 1 フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、該下辺の右端から左方向へ、前記 1 フレーム画像の上辺の左端から右方向へ、該上辺の右端から左方向へ、該指紋の紋様で盛り上がっている部分である隆線をそれぞれ探索する手順と、前記下辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左下端隆線位置を始点とし、前記上辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左上端隆線位置を終点とする左端隆線方向ベクトルと、前記下辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右下端隆線位置を始点とし、前記上辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右上端隆線位置を終点とする右端隆線方向ベクトルと、を設定する手順と、前記 1 フレーム画像に連続する新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記左端隆線方向ベクトルの延長線を設定する手順と、前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記右端隆線方向ベクトルの延長線を設定する手順と、前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記新たな 1 フレーム画像の上辺と、前記新たな 1 フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定する手順と、該領域に限定して指紋抽出処理を行う手順と、を備えることを特徴とする。

【0010】

上述の課題を解決するため、本発明に係る指紋入力プログラムは、短冊状の画像を読み取るライン指紋センサー上を掃引される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力プログラムにおいて、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 及び C P U (Central Processing Unit) を有する中央処理装置での処理と、R A M 又はハードディスクを有する記憶装置での処理と、を有し、前記中央処理装置での処理は、前記短冊状画像の 1 つである 1 フレーム画像について、前記 1 フレーム画像の下辺の左端から右方向へ、該下辺の右端から左方向へ、前記 1 フレーム画像の上辺の左端から右方向へ、該上辺の右端から左方向へ、該指紋の紋様で盛り上がっている部分である隆線をそれぞれ探索する処理と、前記下辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左下端隆線位置を始点とし、前記上辺の左端から右方向の探索で最初に発見した隆線上の点である左上端隆線位置を終点とする左端隆線方向ベクトルと、前記下辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右下端隆線位置を始点とし、前記上辺の右端から左方向の探索で最初に発見した隆線上の点である右上端隆線位置を終点とする右端隆線方向ベクトルと、を設定する処理と、前記 1 フレーム画像に連続する新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記左上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記左端隆線方向ベクトルの延長線を設定する処理と、前記新たな 1 フレーム画像の底辺上にある前記右上端隆線位置と X 座標が同一の点を始点として前記右端隆線方向ベクトルの延長線を設定する処理と、前記左端隆線方向ベクトルの延長線と、前記右端隆線方向ベクトルの延長線と、前記新たな 1 フレーム画像の上辺と、前記新たな 1 フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定する処理と、該領域に限定して指紋抽出処理を行う処理と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、新たな 1 フレーム画像上で、その直前の 1 フレーム画像上の隆線上の点からそれぞれ設定した左端隆線方向ベクトル及び右端隆線方向ベクトルの延長線と、新たな 1 フレーム画像の上辺と、前記新たな 1 フレーム画像の下辺とで囲まれる領域を設定し、この領域に限定して指紋抽出処理を行うことで、フレーム画像全領域から指が存在す

ると推測される領域のみを処理することができ、フレーム画像全領域を処理する場合と比較して、1フレームに対する計算量の削減が行え、より高速なスweepに対応することができる指紋入力装置、その方法及びその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】

【0012】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[第1実施形態]

図1は、本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置の構成図である。

【0013】

この図1では、本実施の形態に係る指紋入力装置は、ライン指紋センサー上をスweep (掃引) される指の指紋を連続する複数の短冊状画像として読み取り、該複数の短冊状画像を合成することで前記指紋の画像データを取得する指紋入力装置であって、短冊状の画像を読み取るライン指紋センサー11と、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 及びCPU (Central Processing Unit) で構成される中央処理装置12と、現在の1フレーム画像を格納する現在1フレーム記憶装置13と、直前の1フレーム画像の左下端の隆線位置を格納する左下端隆線位置記憶装置14と、直前フレーム画像の右下端の隆線位置を格納する右下端隆線位置記憶装置15と、直前フレーム画像の左上端の隆線位置を格納する左上端隆線位置記憶装置16と、直前フレーム画像の右上端の隆線位置を格納する右上端隆線位置記憶装置17と、直前フレーム画像の左端隆線方向を格納する左端隆線方向記憶装置18と、直前フレーム画像の右端隆線方向を格納する右端隆線方向記憶装置19と、を備える。

【0014】

現在1フレーム記憶装置13、左下端隆線位置記憶装置14、右下端隆線位置記憶装置15、左上端隆線位置記憶装置16、右上端隆線位置記憶装置17、左端隆線方向記憶装置18及び右端隆線方向記憶装置19は、全て情報記憶媒体であるRAM (Random Access Memory) 又はハードディスクで構成される記憶装置であり、中央処理装置12とは、LAN、RS232Cシリアル通信又はバス信号線等で接続される。

【0015】

現在1フレーム記憶装置13の情報記憶媒体の容量は、ライン指紋センサー11から取得される画像が格納できる容量を必要とする。

【0016】

左下端隆線位置記憶装置14、右下端隆線位置記憶装置15、左上端隆線位置記憶装置16及び右上端隆線位置記憶装置17の情報記憶媒体の容量は、中央処理装置12で計算された、1フレーム画像上の任意の位置が記憶できる容量を必要とする。

【0017】

左端隆線方向記憶装置18及び右端隆線方向記憶装置19の情報記憶媒体の容量は、中央処理装置12で計算された左右端隆線方向が記憶できる容量を必要とする。

【0018】

本実施の形態に係る指紋入力装置へ指紋を入力するには、図2のように入力指22をライン指紋センサー11と垂直に交差するよう横向きに置き、入力指22でライン指紋センサー11をこするように図中矢印方向 (掃引方向23) へ掃引する。これによって、ライン指紋センサー11から図3に示すような指紋画像の横長の短冊状画像が連続して取得される。

【0019】

次に、図1のブロック図と、図4乃至図11の図と、を参照し、本実施の形態に係る指紋入力装置の動作を説明する。

【0020】

指紋入力が始まると、図1の中央処理装置12は、ライン指紋センサー11から図3に示すような短冊状画像の1フレーム画像 (フレーム画像A) を取得し、その画像を現在1フレーム記憶装置13へ格納する。この図3に描かれている曲線は、指紋の紋様で盛

り上がっている部分である「隆線」である。

【0021】

次に、中央処理装置12は、図4に示すように、現在1フレーム記憶装置13中のフレーム画像A中下辺の左端からA1の方向（右方向）へ、最初の隆線を画素値の違い等から探索する。そして、発見した隆線の点を左下端隆線位置a1とする。

【0022】

この点a1の座標（Xa1, Ya1）を、左下端隆線位置記憶装置14へ格納する。このとき、座標は、1フレーム画像の下辺の左端を原点Oとし、右方向画素数をX座標、上方向画素数をY座標とした座標値から得られる。

【0023】

同様に、図5に示すように、1フレーム画像中下辺の右端からA2の方向（左方向）へ、最初の隆線を探索する。そして、発見した隆線の点を右下端隆線位置a2とし、その座標（Xa2, Ya2）を、右下端隆線位置記憶装置15へ格納する。

さらに、中央処理装置12は、現在1フレーム記憶装置13中の1フレーム画像を模式的に描いた図6に示すように、1フレーム画像中上辺の左端からB1の方向（右方向）へ、最初の隆線を探索する。そして、発見した隆線の点を左上端隆線位置b1とし、その座標（Xb1, Yb1）を、左上端隆線位置記憶装置16へ格納する。

【0024】

同様に、図7に示すように、1フレーム画像中上辺の右端からB2の方向（左方向）へ、最初の隆線を探索する。そして、発見した隆線の点を右上端隆線位置b2とし、その座標（Xb2, Yb2）を、右上端隆線位置記憶装置17へ格納する。

【0025】

算出された点a1、a2、b1、b2を1フレーム画像上に、同時に示した図が、図8である。

【0026】

次に、中央処理装置12は、点a1を始点、点b1を終点とする左端隆線方向ベクトルであるベクトルS1の成分を次式で計算し、左端隆線方向記憶装置18へ格納する。

【0027】

$$S1 = (Xb1 - Xa1, Yb1 - Ya1)$$

同様に、点a2を始点とし、点b2を終点とする右端隆線方向ベクトルであるベクトルS2の成分も次式で計算し、右端隆線方向記憶装置19へ格納する。

【0028】

$$S2 = (Xb2 - Xa2, Yb2 - Ya2)$$

ベクトルS1とベクトルS2を1フレーム画像上へ太矢印として示した図が、図9である。

【0029】

次に、中央処理装置12は、ライン指紋センサー11から次の新しい1フレーム画像（フレーム画像B）を取得し、その画像を現在1フレーム記憶装置13へ格納する。

【0030】

1フレーム画像に連続する新たな1フレーム画像（フレーム画像B）の底辺上に、前述までに算出された点b1、b2から、次式で表されるように、左上端隆線位置b1とX座標が同一の点であるb'1及び右上端隆線位置b2とX座標が同一の点であるb'2を設定し、更に点b'1を始点として左端隆線方向ベクトルであるベクトルS1及び点b'2を始点として右端隆線方向ベクトルであるベクトルS2を、それぞれ図10のように設定する。なお、この場合、原点Oは新たな1フレーム画像の下辺の左端となる。

【0031】

$$b'1 = (Xb1, 0)$$

$$b'2 = (Xb2, 0)$$

点b'1と、点b'2と、点b'1を始点とするベクトルS1の延長線が上辺と交わる点と、点b'2を始点とするベクトルS2の延長線が上辺と交わる点と、で囲まれる図1

10

20

30

40

50

1の斜線領域を設定し、この限られた領域に対して、指紋抽出処理を行う。

【0032】

この領域は、左端隆線方向ベクトルの延長線と、右端隆線方向ベクトルの延長線と、新たな1フレーム画像の上辺と、新たな1フレーム画像の下辺とで囲まれる領域でもある。

【0033】

更に中央処理装置は、連続する複数の短冊状画像、すなわち連続して存在するそれぞれの1フレーム画像について、前述のように領域を設定し、この領域に限定して前記指紋抽出処理を行う。

【0034】

これまでに述べたように、前回の1フレーム画像から得られる左上端隆線位置、右上端隆線位置、左端隆線方向ベクトル及び右端隆線方向ベクトルから、次に取得される1フレーム画像で指が存在すると考えられる領域を推定することを繰り返すことによって、指紋抽出処理を行うべき領域を制限することができ、処理時間の短縮が可能となる。

〔第2実施形態〕

本発明に係る第2の実施形態について説明する。本発明では、左右端隆線方向ベクトルを直線として算出したが、隆線の曲率を考慮に入れて、曲線で構成しても良い。

【0035】

また、本発明では、左上端隆線位置、右上端隆線位置、左端隆線方向ベクトル、右端隆線方向ベクトルで囲まれた領域を、次回フレーム画像の指が存在すると推測される領域としたが、指が横方向へ動いてしまうことを考え、領域の横幅を少なくとも1画素拡張し、指領域を推定しても良い。

【産業上の利用可能性】

【0036】

本発明は、生体認証において利用される指紋入力装置に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置の構成図である。

【図2】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置での指紋読み取りの様子を示す図である。

【図3】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aを示す図である。

【図4】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aの処理に関する図である。

【図5】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aの処理に関する図である。

【図6】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aの処理に関する図である。

【図7】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aの処理に関する図である。

【図8】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aの処理に関する図である。

【図9】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Aの処理に関する図である。

【図10】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Bの処理に関する図である。

【図11】本発明における第1の実施の形態に係る指紋入力装置が読み込んだフレーム画像Bの処理に関する図である。

【符号の説明】

【0038】

11 ライン指紋センサー

10

20

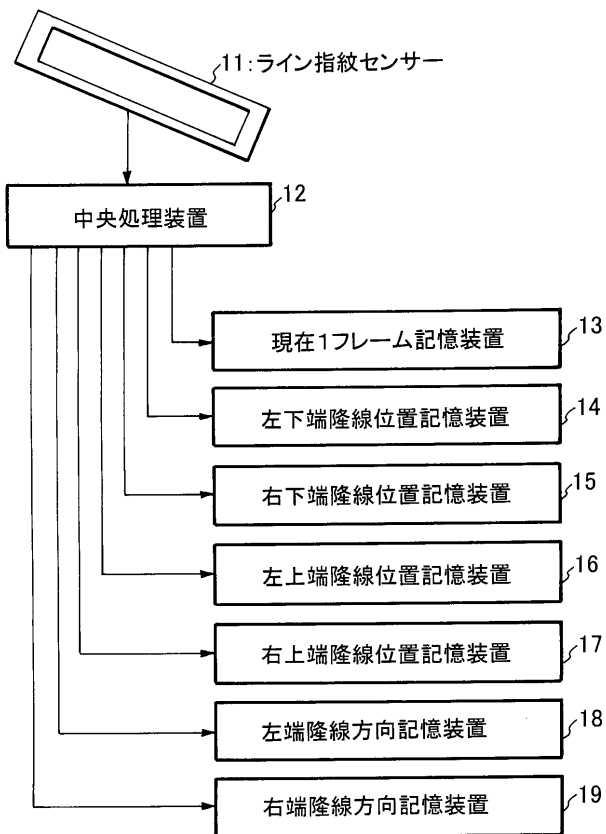
30

40

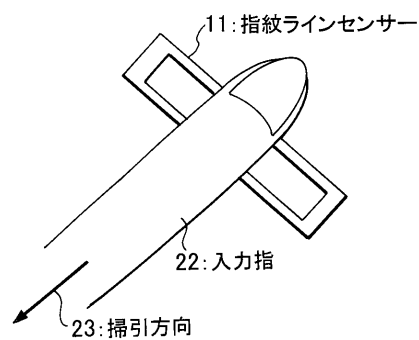
50

- 1 2 中央処理装置
- 1 3 現在1フレーム記憶装置
- 1 4 左下端隆線位置記憶装置
- 1 5 右下端隆線位置記憶装置
- 1 6 左上端隆線位置記憶装置
- 1 7 右上端隆線位置記憶装置
- 1 8 左端隆線方向記憶装置
- 1 9 右端隆線方向記憶装置
- 2 2 入力指
- 2 3 掃引方向

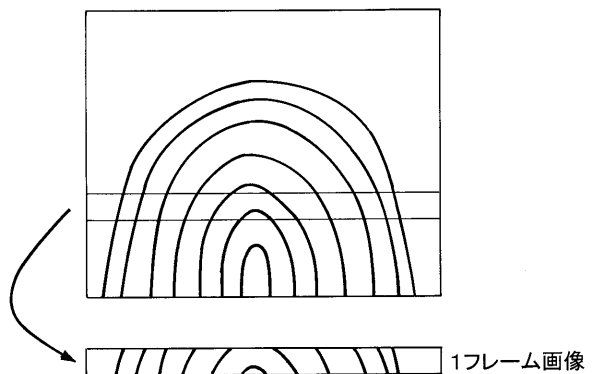
【図 1】



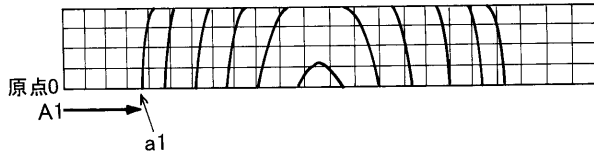
【図 2】



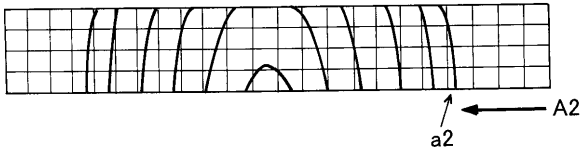
【図 3】



【図 4】



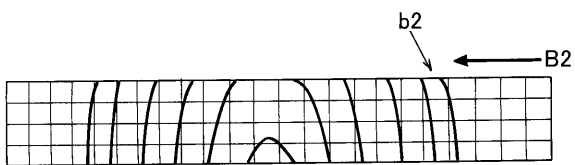
【図 5】



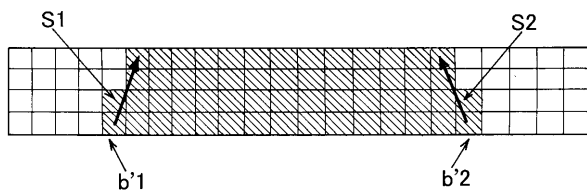
【図 6】



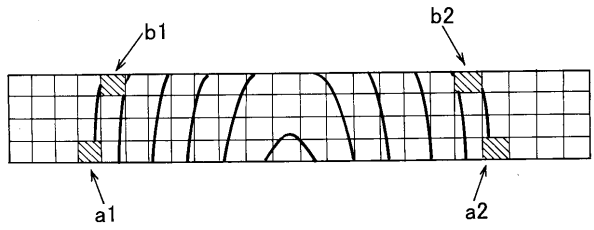
【図 7】



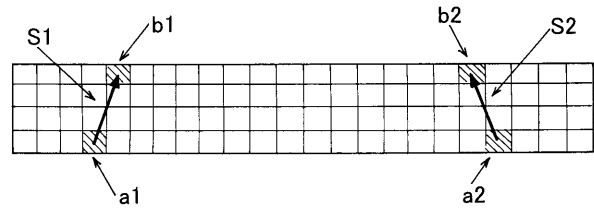
【図 11】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

