

(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2019-57199

(P2019-57199A)

(43) 公開日 平成31年4月11日(2019.4.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>G06T</b>	<b>7/529</b>	<b>(2017.01)</b>	G06T	7/529		4C038
<b>G06T</b>	<b>7/70</b>	<b>(2017.01)</b>	G06T	7/70	B	5B043
<b>G06T</b>	<b>7/00</b>	<b>(2017.01)</b>	G06T	7/00	510B	5L096
<b>A61B</b>	<b>5/1171</b>	<b>(2016.01)</b>	A61B	5/10	361	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-182189 (P2017-182189)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成29年9月22日 (2017.9.22)	(74) 代理人	100147164 弁理士 向山 直樹
		(72) 発明者	仙波 聡史 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	安孫子 幸弘 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	▲浜▼ 壮一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理プログラム、画像処理方法、及び画像処理装置

(57) 【要約】

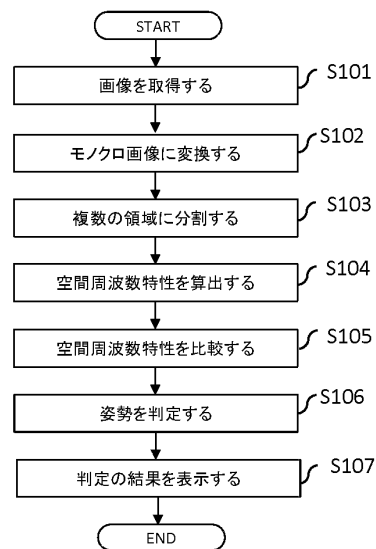
【課題】 被写体の姿勢を判定すること。

【解決手段】

撮像装置により被写体が撮像された撮像画像を取得し、撮像画像に含まれる複数の領域のそれぞれに基づいて、複数の空間周波数特性を算出し、算出された複数の空間周波数特性に応じて、撮像装置に対する被写体の姿勢を判定する。

また、撮像装置により被写体が撮像された撮像画像を取得し、撮像画像に含まれる複数の領域のそれぞれに基づいて、複数の空間周波数特性を算出し、算出された複数の空間周波数特性に応じて、撮像装置に対する被写体の姿勢を判定し、被写体の姿勢が適正であると判定された場合、撮像画像と記憶部に記憶された登録画像との照合処理を実行してもよい。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮像装置により被写体が撮像された撮像画像を取得し、  
前記撮像画像に含まれる複数の領域のそれぞれに基づいて、複数の空間周波数特性を算出し、

算出された前記複数の空間周波数特性に応じて、前記撮像装置に対する前記被写体の姿勢を判定する、

処理をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

**【請求項 2】**

前記判定の処理において、前記被写体の姿勢が適正であると判定された場合、前記撮像画像と記憶部に記憶された登録画像との照合処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 3】**

前記被写体の姿勢は、前記撮像装置に対する前記被写体の傾きである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 4】**

前記被写体は、手のひらである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 5】**

前記複数の領域は、前記撮像画像の右側領域と左側領域、及び / 又は、前記撮像画像の上側領域と下側領域を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 6】**

前記判定する処理は、前記複数の空間周波数特性を比較し、所定の範囲の空間周波数の成分の差分が閾値以上である場合、前記複数の領域のうち、前記所定の範囲の空間周波数の成分が少ない空間周波数特性に対応する特定の領域に対応する前記被写体の部分が、前記被写体の他の部分より前記撮像装置に近いと判定する処理を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 7】**

前記所定の範囲の空間周波数の成分の差分は、前記複数の空間周波数特性のそれぞれの前記所定の範囲の空間周波数の成分の平均値の差分である、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 8】**

前記複数の空間周波数特性のそれぞれの前記所定の範囲の周波数の成分の平均値は、前記複数の空間周波数特性のそれぞれを、中心に近いほど低周波の成分が配置され周囲に広がるほど高周波の成分が配置されるパワースペクトル画像として表現した場合の、前記パワースペクトル画像のそれぞれにおける中心から所定の距離を有する特定の範囲に含まれる成分の平均値である、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理プログラム。

**【請求項 9】**

撮像装置により被写体が撮像された撮像画像を取得し、  
前記撮像画像に含まれる複数の領域のそれぞれに基づいて、複数の空間周波数特性を算出し、

算出された前記複数の空間周波数特性に応じて、前記撮像装置に対する前記被写体の姿勢を判定する、

処理をコンピュータが実行することを特徴とする画像処理方法。

**【請求項 10】**

撮像装置と、

前記撮像装置により被写体が撮像された撮像画像を取得し、前記撮像画像に含まれる複数の領域のそれぞれに基づいて、複数の空間周波数特性を算出し、算出された前記複数の

10

20

30

40

50

空間周波数特性に応じて、前記撮像装置に対する前記被写体の姿勢を判定する、処理を実行する制御装置と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理プログラム、画像処理方法、及び画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

生体認証技術において、カメラを備えたセンサを用いて非接触で生体画像を取得する場合、撮像時に被写体の姿勢や被写体とセンサとの距離を適切に保持することが望ましい。そのため、被写体の姿勢や被写体とカメラとの距離を矯正する物理的なガイドがしばしば利用される。しかしながら、携帯端末等で生体認証を実現する状況においては、物理的なガイドの利用は携帯性を損ねる。そこで、物理的なガイドを使用せずに、被写体とカメラとを適切な距離に誘導することが求められる。

10

【0003】

特開2015-072155号公報では、複数の画像のぼけ方の違いから被写体の距離情報を算出する技術が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-072155号公報

【特許文献2】特開2005-115548号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来技術では、被写体とカメラとの距離を算出できたとしても、被写体の姿勢を検知することは難しい。ここで、被写体の姿勢とは、カメラに対する被写体の傾きと言い換えることもできる。例えば、手のひら認証においては、被写体である手のひらはカメラに対してできる限り平行の姿勢で撮像されることが望まれる。

30

【0006】

一の側面では、本発明は、被写体の姿勢を判定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一観点によれば、撮像装置により被写体が撮像された撮像画像を取得し、撮像画像に含まれる複数の領域のそれぞれに基づいて、複数の空間周波数特性を算出し、算出された複数の空間周波数特性に応じて、撮像装置に対する被写体の姿勢を判定する。

【発明の効果】

【0008】

40

一の側面において、本発明は、被写体の姿勢を判定することを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、画像処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図2】図2は、生体を含む画像の一例を示す図である。

【図3】図3は、空間周波数の特性を示すパワースペクトル画像の一例を示す図である。

【図4】図4は、生体を含む画像の一例を示す図である。

【図5】図5は、空間周波数の特性を示すパワースペクトル画像の一例を示す図である。

【図6】図6は、画像処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、生体を含む画像の一例を示す図である。

50

【図 8】図 8 は、分割画像の一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、高速フーリエ変換の結果の一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、被写体の姿勢の一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、認証処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、ガイド表示の一例を示す図である。

【図 13】図 13 は、判定結果の一例を示す図である。

【図 14】図 14 は、認証結果の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して各実施形態について詳細に説明する。各実施形態における各処理は適宜組み合わせることが可能である。なお、各実施形態を説明するための全図において、同一部分には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

10

【0011】

図 1 は、各実施形態の画像処理装置 10 のハードウェア構成例を示す図である。各実施形態の画像処理装置 10 は、制御装置 11、記憶装置 12、表示装置 13、撮像装置 14、照明装置 15、入力装置 16 を有し、これらはシステムバス 17 で相互に接続されている。

【0012】

制御装置 11 は、画像処理装置 10 を制御する装置である。制御装置 11 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) 等の電子回路が用いられても良い。制御装置 11 は、記憶装置 12 に格納されている OS (Operating System)、各種プログラムに基づいて、各種演算や各ハードウェア構成部とのデータ入出力等、画像処理装置 10 の動作を制御して、各種処理を実行する。制御装置 11 は、プログラムの実行中に必要となる各種情報等は、例えば記憶装置 12 から取得することができる。なお、制御装置 11 が行う処理の一部を専用のハードウェアを用いて実現しても良い。制御装置 11 は、画像処理プログラムや認証処理プログラムに基づき、各実施形態に係る処理を実行する。

20

【0013】

記憶装置 12 は、画像処理プログラムや認証処理プログラムを記憶する。記憶装置 12 は、主記憶装置及び補助記憶装置を含んでも良い。主記憶装置は、例えば、制御装置 11 に実行させる OS やアプリケーションプログラムの少なくとも一部を一時的に記憶する。また、主記憶装置は、制御装置 11 による処理に必要な各種データを記憶する。なお、主記憶装置としては、例えば、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) 等を用いても良い。

30

【0014】

補助記憶装置は、例えば、画像処理プログラムや認証処理プログラムを記憶する。補助記憶装置は、制御装置 11 からの指示に基づいて、記憶された各種情報の読み出しや、書き込みを行うことができる。補助記憶装置としては、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) 等のストレージ等を用いても良い。補助記憶装置は、処理において使用する情報や処理の結果を記憶しても良い。また、主記憶装置と補助記憶装置は、互いの機能を担い合っても良い。

40

【0015】

表示装置 13 は、例えば、液晶ディスプレイ、タッチパネル等を用いても良い。表示装置 13 は、制御装置 11 からの指示に基づき、画像処理プログラムの実行経過や実行結果、認証処理の結果等を表示する。

【0016】

撮像装置 14 は、制御装置 11 からの指示に基づき、利用者の生体情報を撮像する撮像装置であり、各実施形態においては、利用者の手のひらを含む画像を非接触で撮像する。撮像装置 14 としては、例えば、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) カメラや CCD (Charge Coupl

50

ed Device)カメラを用いても良い。また、撮像装置14は、赤外光カットフィルタを搭載しなくても良い。

【0017】

照明装置15は、撮像装置14が撮像を行う際に被写体を照らす装置であり、LED(Light Emitting Diode)光源を用いても良く、赤外線LEDであっても良い。

【0018】

入力装置16は、利用者からの入力を受け付ける装置であり、例えば、タッチパネル、キーボード、マウス等を用いても良い。

【0019】

以下、第1実施形態に係る画像処理装置10の制御装置11の画像処理の具体的な動作を例示する。制御装置11は、撮像装置14により撮像された生体を含む画像を取得する。図2は、生体を含む画像20の一例を示す図である。画像20は、一例として、利用者の手のひらが撮像された画像であり、手のひらの掌紋21や手の内部を通る静脈22や細かい皺23が写っている。掌紋21は、一般的に手相と呼ばれており、手のひらにある大きな皺を指す。細かい皺23は、指先の指紋と同様の細かい皺を指す。なお、図2の画像20や、以降で説明する同様の図においては、符号の記載を一部省略する。

【0020】

制御装置11は、取得したカラー画像をモノクロ化(単色化)する。例えば、制御装置11は、カラー画像の各画素のRGBの輝度値のうち、いずれかの要素のみに基づいてモノクロ画像を生成しても良い。制御装置11は、例えば、取得したカラー画像の各画素のRの輝度値のみを、各画素の新たな輝度値として採用し、モノクロ画像を生成しても良い。

【0021】

制御装置11は、生成したモノクロ画像を複数の領域に分割し、複数の領域のそれぞれに対して、空間周波数の特性を算出する。分割の例としては、制御装置11は、例えば、モノクロ画像を左右に2分割しても良く、上下に2分割しても良い。

【0022】

ここで、空間周波数とは、空間的な周期を有する構造上の性質であり、単位長に含まれる構造の繰り返しの多さを示す。2次元の画像においては、画像を色の濃淡を振幅とする2次元波の重ね合わせとして捉えることができるため、例えば、手のひらの画像20に対して空間周波数を求めることにより、画像20に含まれる手のひらの掌紋21、静脈22、細かい皺23等が構成するパターンの複雑さ(細かさ)を評価することが可能となる。

【0023】

また、空間周波数の特性とは、2次元空間周波数に関するパワースペクトルのことを言う。制御装置11は、例えば、分割した複数の領域のそれぞれに対して、離散フーリエ変換(DFT)又は高速フーリエ変換(FFT)を用いて2次元フーリエ変換を行うことにより、複数の領域のそれぞれに対応する空間周波数の特性を算出しても良い。

【0024】

図3は、空間周波数の特性を示すパワースペクトル画像30の一例を示す図である。パワースペクトル画像30は、例えば、画像20のモノクロ画像を高速フーリエ変換し、算出された空間周波数に関するパワースペクトルを、中心に近いほど低周波の成分を配置し、周囲に広がるほど高周波の成分を配置し、輝度で成分の量を表した画像である。パワースペクトル画像30は、中心から同距離にある位置は同じ周波数を示し、色が白いほどその位置の周波数の成分が多く含まれ、黒いほどその位置の周波数の成分が少ないことを示す。

【0025】

従って、画像20のモノクロ画像を高速フーリエ変換した結果を示すパワースペクトル画像30は、画像20に低周波成分が多く含まれていれば中心部分の輝度が高くなり、高周波成分が多く含まれていれば周辺部の輝度が高くなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

図 4 は、生体を含む画像 4 0 の一例を示す図である。画像 4 0 は、手のひらが撮像装置 1 4 の焦点距離より近くに位置した状態で、手のひらが撮像された画像である。画像 4 0 は、手のひらが撮像装置 1 4 の焦点距離より近くに位置した状態で撮像されているため、手のひらの掌紋 2 1 は写っているが、静脈 2 2 や細かい皺 2 3 がぼやけてしまいほとんど写っていない。

## 【 0 0 2 7 】

図 5 は、空間周波数の特性を示すパワースペクトル画像 5 0 の一例を示す図である。パワースペクトル画像 5 0 は、画像 4 0 のモノクロ画像を高速フーリエ変換した結果を示すパワースペクトル画像である。画像 4 0 は細かい皺 2 3 がぼやけているため低周波成分以外の周波数成分が少ない。このため、例えば画像 2 0 が手のひらが適正な姿勢及び位置で撮像された画像であるとした場合、適正な姿勢及び位置で撮像された画像に対応するパワースペクトル画像 3 0 と比較して、パワースペクトル画像 5 0 は中心から比較的近い部分を除く部分で輝度が低くなっていることが分かる。

10

## 【 0 0 2 8 】

なお、手のひらの姿勢が適正であるとは、例えば、手のひらの撮像装置 1 4 に対する傾きが比較的小さいことを意味する。また、手のひらの位置が適正であるとは、例えば、手のひらと撮像装置 1 4 との距離が撮像装置 1 4 の焦点距離と比較的一致していることを意味する。従って、手のひらの姿勢と位置が適正な状態で撮像された画像は、一定程度（手のひら認証を行うための情報が十分に取得できる程度）の鮮明さを有している。

20

## 【 0 0 2 9 】

また、制御装置 1 1 は、算出した複数の領域のそれぞれに対する空間周波数の特性を比較する。より具体的には、制御装置 1 1 は、複数の領域のそれぞれに対する空間周波数の特性に含まれる所定の範囲の周波数の成分の値をそれぞれ比較する。例えば、制御装置 1 1 は、領域 A に対応する空間周波数の特性に含まれる所定の範囲の周波数の成分の値の平均値 A を算出する。

## 【 0 0 3 0 】

所定の範囲とは、例えば、パワースペクトル画像において、中心から比較的近い部分と比較的遠い部分とを除くドーナツ形状の範囲とすることができる。所定の範囲は、例えば、中心から 5 0 ピクセル離れた位置から 1 0 0 ピクセル離れた位置までに相当する範囲としても良い。所定の範囲は、例示した範囲に限られるものではなく、範囲の幅を狭めることや、5 0 ピクセルより内側の範囲や 1 0 0 ピクセルより外側の範囲であっても良く、高速フーリエ変換を行う元の画像の画素数に基づいて設定されても良い。また、所定の範囲とは、例えば、パワースペクトル画像において、単に中心から比較的近い部分を除く範囲（一例としては、図 5 において網掛けされた円の外側の範囲）とすることも可能である。

30

## 【 0 0 3 1 】

同様にして、制御装置 1 1 は、領域 B に対応する空間周波数の特性に含まれる所定の範囲の周波数の成分の値の平均値 B を算出する。そして、制御装置 1 1 は、算出した平均値 A と平均値 B とを比較する。制御装置 1 1 は、平均値 A と平均値 B との差を算出して良い。

40

## 【 0 0 3 2 】

制御装置 1 1 は、比較の結果に応じて、撮像装置 1 4 に対する画像 2 0 に撮像された生体（手）の姿勢を判定する。制御装置 1 1 は、例えば、平均値 A は平均値 B より小さく、平均値 A と平均値 B との差が閾値以上である場合、領域 A に対応する手のひらの部分は、領域 B に対応する手のひらの部分より、撮像装置 1 4 に近いと判定しても良い。利用者が腕を伸ばして手のひらを下にして撮像している場合において、例えば、領域 A が画像の右側であって、領域 B が画像の左側であるとする、制御装置 1 1 は、手のひらの左側が右側よりも撮像装置 1 4 に近づいていると判定しても良い。この場合、制御装置 1 1 は、撮像装置 1 4 に対して手のひらが左に傾いていると判定しても良い。

## 【 0 0 3 3 】

50

また、制御装置 11 は、例えば、平均値 A と平均値 B との差が閾値未満である場合、領域 A に対応する手のひらの部分と領域 B に対応する手のひらの部分とは撮像装置 14 とほぼ同距離にあり、撮像装置 14 に対して手のひらは水平であると判定しても良い。

【0034】

第 1 実施形態に係る画像処理装置 10 の画像処理手順の一例について説明する。図 6 は、画像処理装置 10 の画像処理手順の一例を示すフローチャートである。図 7 は、生体を含む画像 70 の一例を示す図である。画像 70 は、手のひらが撮像されており、生体を含む画像の一例として、以下の説明を行う。

【0035】

画像処理装置 10 の制御装置 11 は、撮像装置 14 により撮像された生体を含む画像を取得する (S101)。制御装置 11 は、例えば、画像 70 を取得する。

10

【0036】

制御装置 11 は、取得した画像 70 をモノクロ画像 71 に変換する (S102)。制御装置 11 は、モノクロ画像 71 を複数の領域に分割する (S103)。図 8 は、分割画像の一例を示す図である。制御装置 11 は、例えば、モノクロ画像 71 を左右に分割し、分割画像 80a と分割画像 80b とを生成する。制御装置 11 は、モノクロ画像 71 の右側又は左側の半分を、白色や黒色やモノクロ画像 71 全体の輝度の平均値の色などの一色で塗りつぶすことにより、分割画像 80a や分割画像 80b を生成しても良い。図 8 は、白によって塗りつぶした場合を一例として示している。

【0037】

20

制御装置 11 は、分割した複数の領域に基づく画像のそれぞれについて空間周波数特性を算出する (S104)。制御装置 11 は、例えば、分割画像 80a と分割画像 80b とをそれぞれ、塗りつぶした色を背景色とした縦横の画像数が同一の 2 の累乗の値である枠画像に埋め込み、生成した変換用画像をそれぞれ高速フーリエ変換する。

【0038】

変換用画像としては、例えば、モノクロ画像 71 の各画素の輝度値の平均値を背景色とした  $512 \times 512$  ピクセルの画像の中心に、分割画像 80a と分割画像 80b とのいずれかを配置した画像を使用しても良い。

【0039】

制御装置 11 は、高速フーリエ変換によって、分割画像 80a と分割画像 80b とのそれぞれに対応する空間周波数特性を算出する。図 9 は、高速フーリエ変換の結果を示す図である。制御装置 11 は、分割画像 80a と分割画像 80b とのそれぞれに対応する空間周波数特性について、パワースペクトル画像 90a とパワースペクトル画像 90b とを生成しても良い。

30

【0040】

制御装置 11 は、算出した空間周波数特性を比較する (S105)。制御装置 11 は、例えば、パワースペクトル画像 90a とパワースペクトル画像 90b とのそれぞれにおける中心から所定の距離離れた部分の周波数の成分の平均値の差分を算出しても良い。制御装置 11 は、算出した差分が閾値以上である場合に、分割画像 80a と分割画像 80b とのそれぞれに対応する空間周波数特性に差があると判定しても良い。

40

【0041】

制御装置 11 は、比較の結果に基づいて、撮像装置 14 に対するモノクロ画像 71 に写った生体の姿勢を判定する (S106)。例えば、パワースペクトル画像 90a とパワースペクトル画像 90b とにおいて中心から所定の距離離れた領域における周波数の成分の平均値が、パワースペクトル画像 90a の方が閾値以上小さい場合、パワースペクトル画像 90a に対応する分割画像 80a すなわちモノクロ画像 71 の右側は高周波成分が少なく、ぼやけてしまっていることが分かる。制御装置 11 は、例えば、モノクロ画像 71 の右側に対応する被写体の手のひらの左側が撮像装置 14 の適切な撮像距離より近くに位置していると判定しても良い。

【0042】

50

制御装置 11 は、表示装置 13 に判定の結果を表示する (S107)。図 10 は、被写体の姿勢の一例を示す図である。判定結果は、例えば、図 10 で示す様に、被写体である手のひら 100 の親指 101 側が撮像装置 14 に近いことを示す。制御装置 11 は、「手のひらが左に傾いています」、「手のひらの親指側をカメラから少し遠ざけて下さい (右手の場合)」といった内容の表示を行っても良い。

【0043】

以上より、画像処理装置 10 は、画像に撮像された生体の撮像装置 14 に対する姿勢を判定することができるため、利用者に被写体の姿勢の情報をフィードバックすることができる。

【0044】

なお、左右で分割する例を挙げたがこれに限られるものではなく、制御装置 11 は、例えば、画像を上下で分割し、手のひらの指先側や手首側の傾きを判定しても良い。更に、制御装置 11 は、画像を左右で分割した分割画像と、上下で分割した分割画像の 4 つの分割画像に基づいて、処理を実行しても良い。

【0045】

この場合、制御装置 11 は、取得した手のひらの画像に基づいて、手のひらの右側、左側、指先側、手首側の 4 つの部分の傾きを判定できる。例えば、手のひらの左側と指先側とが撮像装置 14 に近いと判定されたとすると、制御装置 11 は、「手のひらの左側と指先側とが下がっている」旨の内容の表示を行っても良い。

【0046】

続いて、第 2 実施形態に係る画像処理装置 10 の制御装置 11 の認証処理の具体的な動作を例示する。第 2 実施形態の説明において、第 1 実施形態と同様の部分については、同一の符号を付し、一部説明を省略する。

【0047】

画像処理装置 10 は、制御装置 11 が記憶装置 12 に記憶された認証処理プログラムを読み込み実行することにより、生体認証である認証処理を行う。一例として、画像処理装置 10 は、撮像装置 14 が撮像した認証対象の生体を含む画像と、データベースに予め登録された登録画像との照合を行う。より具体的には、画像処理装置 10 は、認証処理時に撮像された画像に含まれる静脈パターンとデータベースに登録された静脈パターンとの類似度が閾値以上である場合に、認証対象である利用者がデータベースに登録された登録者と同一人物であると判定しても良い。

【0048】

第 2 実施形態に係る画像処理装置 10 の認証処理手順の一例について説明する。図 11 は、画像処理装置 10 の認証処理手順の一例を示すフローチャートである。認証処理のうち S101 から S106 については、第 1 実施形態と同様であるため、詳しい説明は省略する。

【0049】

画像処理装置 10 の制御装置 11 は、表示装置 13 に、認証の開始を促すガイドを表示する (S201)。図 12 は、ガイド表示の一例を示す図である。なお、表示装置 13 がタッチパネルである場合、表示装置 13 は入力装置 16 の機能も備える。

【0050】

制御装置 11 は、例えば、図 12 に示すような認証を開始するためのガイドを表示装置 13 に表示しても良い。制御装置 11 は、入力装置 16 としての表示装置 13 を介して、利用者からの認証を開始する入力を受け付けると、撮像装置 14 により撮像を行う (S202)。制御装置 11 は、例えば、表示装置 13 に表示した認証ボタンへの入力を検知すると、撮像を開始しても良い。

【0051】

次に、制御装置 11 は、撮像装置 14 により撮像された生体を含む画像を取得する (S101)。制御装置 11 は、取得した画像をモノクロ画像 71 に変換する (S102)。制御装置 11 は、モノクロ画像 71 を複数の領域に分割する (S103)。制御装置 11

10

20

30

40

50

は、分割した複数の領域に基づく画像のそれぞれについて空間周波数特性を算出する（S104）。制御装置11は、算出した空間周波数特性を比較する（S105）。制御装置11は、比較の結果に基づいて、撮像装置14に対するモノクロ画像71に写った被写体の姿勢を判定する（S106）。

【0052】

次に、制御装置11は、判定した被写体の姿勢が照合に適切か判定する（S203）。制御装置11は、例えば、撮像装置14に対して被写体の姿勢が傾いている場合は、照合に適切でないと判定しても良く、撮像装置14に対して被写体の姿勢が水平又はほとんど水平である場合は、照合に適切であると判定しても良い。

【0053】

被写体の姿勢が適切でないと判定された場合（S203No）、制御装置11は、表示装置13に判定の結果を表示する（S107）。図13は、判定結果の一例を示す図である。制御装置11は、再度、利用者からの認証を開始する入力を受け付けると、S202に戻って、処理を繰り返す。

【0054】

被写体の姿勢が適切と判定された場合（S203Yes）、制御装置11は、S102で生成したモノクロ画像71から生体情報を抽出する（S204）。制御装置11は、例えば、生体情報として、静脈パターンを抽出しても良い。制御装置11は、抽出した生体情報と、記憶装置12に予め登録された登録情報との照合を行い、一致するか判定する（S205）。照合については、特定の登録情報とのみ照合を行う1対1の照合でも良く、多数の登録情報との照合を行う1対Nの照合であっても良い。

【0055】

生体情報が一致する場合（S205Yes）、制御装置11は、利用者と登録者が同一の人物であると判定し、利用者の認証は成功として認証処理を終了する（S206）。認証が成功した場合、制御装置11は、利用者のログイン処理の実行や、各種データへのアクセスを許可するなどを行っても良い。

【0056】

生体情報が一致しない場合（S205No）、制御装置11は、利用者の認証は失敗として、表示装置13に認証結果を表示する（S207）。図14は、認証結果の一例を示す図である。制御装置11は、例えば、認証結果として認証に失敗した旨の表示をしても良く、認証のやり直しを促す表示を行っても良い。

【0057】

以上より、画像処理装置10は、画像に撮像された生体の撮像装置14に対する姿勢を判定することができるため、利用者に姿勢の情報をフィードバックすることができる。例えば、手のひらの傾きを指摘することにより、利用者は手の姿勢を撮像に適した姿勢に調整することができる。画像処理装置10は、撮像装置14に対する被写体の姿勢が適切な場合、姿勢を判定した画像を用いて照合を行い、認証処理を実行する。そのため、画像処理装置10は、照合に適した画像のみ照合処理を実行することになる。

【0058】

更に、画像処理装置10はスタンドアローンの端末として説明したが、これに限られるものではない。例えば、画像処理装置10は、ネットワークを介して、外部のサーバ装置と接続されても良い。この場合、各実施形態で説明した処理の一部が、サーバ装置で行われても良い。

【0059】

一例として、第2実施形態の変形例を説明する。変形例の認証処理のうちS106までは上述の手順と同じであるため、説明を省略する。画像処理装置10は、被写体の姿勢が適切と判定された場合（S203Yes）、S102で生成したモノクロ画像71をサーバ装置に送信する。サーバ装置において、S204とS205と同様の処理が実行される。画像処理装置10は、サーバ装置における処理の結果を受信し、その結果に基づいて、S206又はS207の処理を実行する。変形例のように、各実施形態はクライアントサ

10

20

30

40

50

ーバのシステムにも適用が可能であり、それにより処理負荷の分散を行っても良い。

【0060】

本発明は、上述した各実施形態の構成及び手順に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜処理方法の変更、組み換え等が可能である。

【符号の説明】

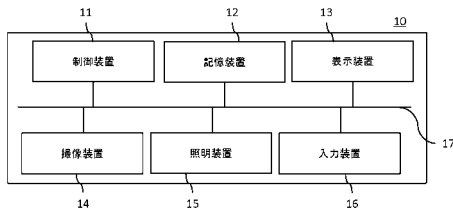
【0061】

- 10：画像処置装置
- 11：制御装置
- 12：記憶装置
- 13：表示装置
- 14：撮像装置
- 15：照明装置
- 16：入力装置
- 17：システムバス
- 20, 40, 70：画像
- 21：掌紋
- 22：静脈
- 23：細かい皺
- 30, 50, 90a, 90b：パワースペクトル画像
- 80a, 80b：分割画像
- 100：手のひら
- 101：親指

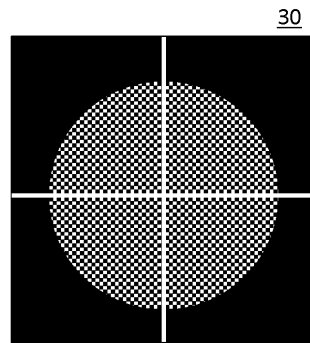
10

20

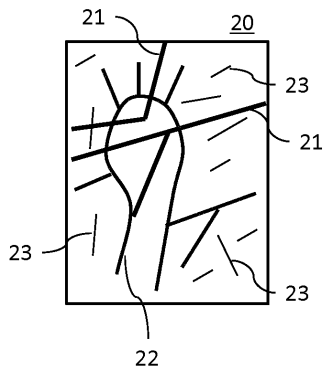
【図1】



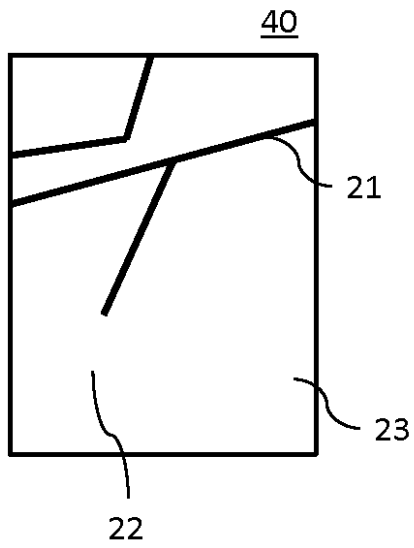
【図3】



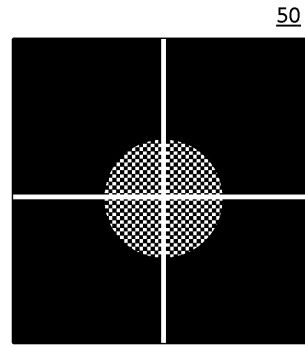
【図2】



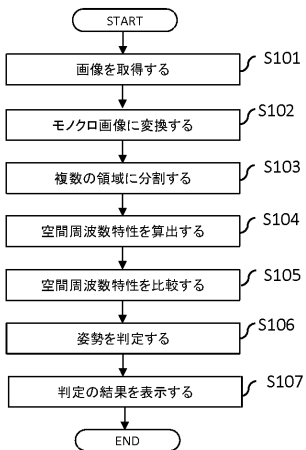
【 図 4 】



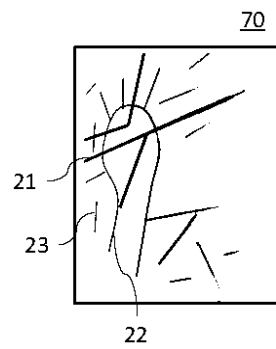
【 図 5 】



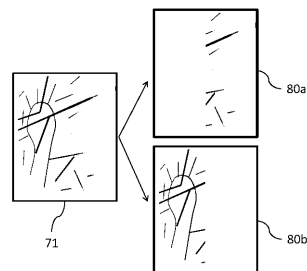
【 図 6 】



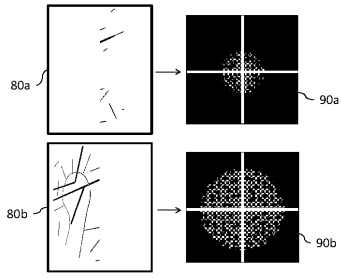
【 図 7 】



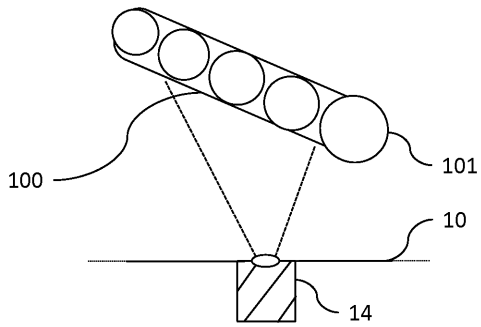
【 図 8 】



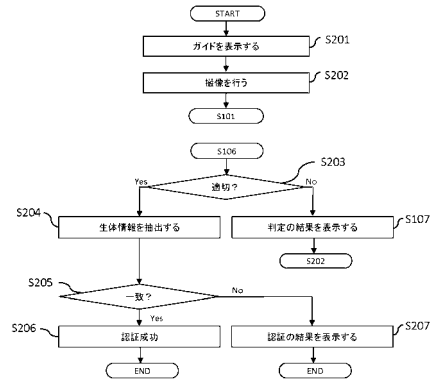
【 図 9 】



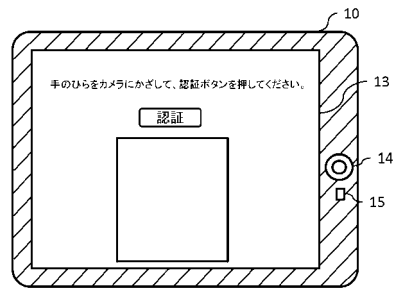
【 図 10 】



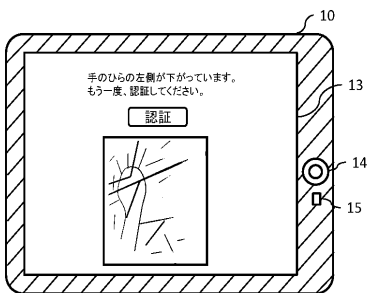
【 図 11 】



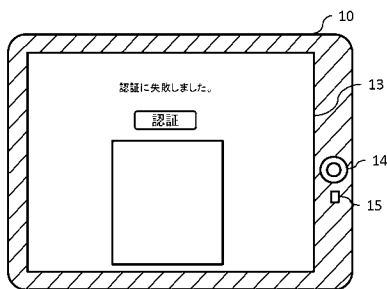
【 図 12 】



【 図 13 】



【 図 14 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 前田 智司

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 名田 元

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 4C038 VA07 VB12 VC05

5B043 BA03 CA03 CA06 DA05 DA09 GA01

5L096 CA03 DA02 EA06 EA15 FA19 FA23 FA66 FA67 GA51 JA11

MA01