

(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2019-113959

(P2019-113959A)

(43) 公開日 令和1年7月11日(2019.7.11)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G06T 7/00 (2017.01)** G06T 7/00 300F 5L096

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-245496 (P2017-245496)	(71) 出願人	518135412
(22) 出願日	平成29年12月21日 (2017.12.21)		株式会社リクルート 東京都中央区銀座八丁目4番17号
		(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
		(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
		(74) 代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
		(74) 代理人	100139066 弁理士 伊藤 健太郎

最終頁に続く

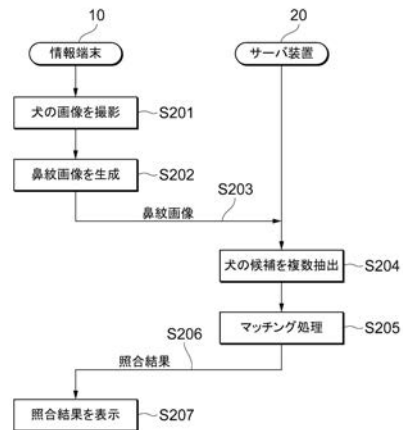
(54) 【発明の名称】 鼻紋照合システム、鼻紋照合方法及び鼻紋照合プログラム

(57) 【要約】

【課題】 犬の鼻紋による照合精度を向上させる鼻紋照合システムを提供する。

【解決手段】 照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得し、画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、取得した照合対象画像を分類する犬の候補を複数抽出し、取得した照合対象画像の特徴点と抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングし、マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得部と、  
画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出部と、  
前記取得した前記照合対象画像の特徴点と前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングするマッチング処理部と、  
前記マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供部と、  
を備える鼻紋照合システム。

10

**【請求項 2】**

前記マッチング処理部は、前記取得した前記照合対象画像及び前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像にそれぞれ平滑化処理を複数回実行し、平滑化した画像ごとの差分に基づいて特徴点を算出する、  
請求項 1 記載の鼻紋照合システム。

**【請求項 3】**

鼻紋照合に利用する画像を学習した機械学習モデルを用い、登録候補の鼻紋画像が、登録可能な画像であるか否かを判定する判定部と、  
前記判定部により、登録可能な画像であると判定された登録候補の鼻紋画像を前記記憶装置に登録する登録部と、  
をさらに備える請求項 1 又は 2 記載の鼻紋照合システム。

20

**【請求項 4】**

犬の顔にある複数のパーツの配置を学習した機械学習モデルを用い、撮影対象となる犬の鼻を特定し、当該特定した鼻に焦点を合わせて犬の画像を撮影する撮影部と、  
前記撮影された犬の画像を、鼻に対応するポインタを中心にトリミングして鼻紋画像を生成する生成部と、  
をさらに備え、  
前記記憶装置に登録する候補となる鼻紋画像は、前記生成部により生成された鼻紋画像である、  
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の鼻紋照合システム。

30

**【請求項 5】**

照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得ステップと、  
画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出ステップと、  
前記取得した前記照合対象画像の特徴点と前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングするマッチング処理ステップと、  
前記マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供ステップと、  
を含む鼻紋照合方法。

40

**【請求項 6】**

コンピュータを、  
照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得部、  
画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出部、  
前記取得した前記照合対象画像の特徴点と前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングするマッチング処理部、  
前記マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情

50

報を照合結果として提供する提供部、  
として機能させる鼻紋照合プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鼻紋照合システム、鼻紋照合方法及び鼻紋照合プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、牛の鼻紋を撮影した鼻紋画像を用いて鼻紋を照合する方法が開示されている。この照合方法では、システムに登録する牛の鼻紋画像を撮影し、その鼻紋画像から、鼻紋を形成する溝が2つに分岐する分岐点を抽出し、抽出した分岐点の分布状態をデータベースに記憶する。その後、照合用に撮影した鼻紋画像から同様に分岐点を抽出し、記憶した分岐点の分布状態と比較することにより、牛の鼻紋を照合する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-346148号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

牛が鼻紋で個体を識別できるのと同様に、犬にも個体識別に利用できる鼻紋が存在する。したがって、犬にも鼻紋画像を用いた照合方法を適用することができる。しかしながら、犬は、牛に比べて動きが早い等、牛とは異なる特徴があるため、特許文献1の照合方法と同様に照合していたのでは、照合の精度が低下してしまう。

20

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、犬の鼻紋による照合精度を向上させることができる鼻紋照合システム、鼻紋照合方法及び鼻紋照合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】

【0006】

本発明の一態様による鼻紋照合システムは、照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得部と、画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出部と、前記取得した前記照合対象画像の特徴点と前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングするマッチング処理部と、前記マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供部と、を備える。

30

【0007】

上記態様において、前記マッチング処理部は、前記取得した前記照合対象画像及び前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像にそれぞれ平滑化処理を複数回実行し、平滑化した画像ごとの差分に基づいて特徴点を算出することとしてもよい。

40

【0008】

上記態様において、鼻紋照合に利用する画像を学習した機械学習モデルを用い、登録候補の鼻紋画像が、登録可能な画像であるか否かを判定する判定部と、前記判定部により、登録可能な画像であると判定された登録候補の鼻紋画像を前記記憶装置に登録する登録部と、をさらに備えることとしてもよい。

【0009】

上記態様において、犬の顔にある複数のパーツの配置を学習した機械学習モデルを用い、撮影対象となる犬の鼻を特定し、当該特定した鼻に焦点を合わせて犬の画像を撮影する

50

撮影部と、前記撮影された犬の画像を、鼻に対応するポイントを中心にトリミングして鼻紋画像を生成する生成部と、をさらに備え、前記記憶装置に登録する候補となる鼻紋画像は、前記生成部により生成された鼻紋画像であることとしてもよい。

【0010】

また、本発明の一態様による鼻紋照合方法は、照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得ステップと、画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出ステップと、前記取得した前記照合対象画像の特徴点と前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングするマッチング処理ステップと、前記マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供ステップと、を含む。

10

【0011】

また、本発明の一態様によるプログラムは、コンピュータを、照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得部、画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類アルゴリズムを用い、予め記憶装置に登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出部、前記取得した前記照合対象画像の特徴点と前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングするマッチング処理部、前記マッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供部として機能させる。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、犬の鼻紋による照合精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る鼻紋照合システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1の情報端末の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図1のサーバ装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】犬の鼻紋画像をデータベースに登録する際の処理の一例を示すフローチャートである。

30

【図5】犬の顔にある6つのパーツを例示する図である。

【図6】登録可能な画像と登録不能な画像を例示する図である。

【図7】犬の鼻紋を照合する際の処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】(A)及び(B)は特徴点のマッチ数が多い場合を例示する図である。

【図9】(A)及び(B)は特徴点のマッチ数が少ない場合を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をその実施の形態のみに限定する趣旨ではない。また、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、さまざまな変形が可能である。さらに、当業者であれば、以下に述べる各要素を均等なものに置換した実施の形態を採用することが可能であり、かかる実施の形態も本発明の範囲に含まれる。

40

【0015】

図1は、本発明に係る鼻紋照合システムの構成を例示するブロック図である。鼻紋照合システム100は、情報端末10及びサーバ装置20を備える。情報端末10とサーバ装置20とはネットワークNを介して電子的に接続する。情報端末10は、例えば、犬の飼い主又は迷い犬を保護した人が使用する端末であり、犬の鼻紋を撮影し、その撮影した鼻紋画像をサーバ装置20に送信する。サーバ装置20は、例えば、情報端末10から受信した鼻紋画像を登録することや、情報端末10から受信した鼻紋画像と登録した鼻紋画像

50

とを照合し、照合結果をユーザに通知する。情報端末 10 及びサーバ装置 20 の機能の詳細については後述する。

【0016】

情報端末 10 は、ネットワーク N との通信機能を有するスマートフォンに代表される携帯電話を含む可搬型のタブレット型端末装置である。図 2 は、情報端末の構成を例示するブロック図である。

【0017】

同図に示すように、情報端末 10 は、例えば、プロセッサ 11、記憶資源 12、通信インターフェイス 13、入力デバイス 14、表示デバイス 15 及びカメラ 16 を備える。また、情報端末 10 は、インストールされた鼻紋照合アプリケーションプログラム（以下、「鼻紋照合アプリ」ともいう。）が動作することにより、本発明の一実施形態による鼻紋照合システムの一部又は全部として機能する。

10

【0018】

プロセッサ 11 は、算術演算、論理演算、ビット演算等処理する算術論理演算ユニット及び各種レジスタ（プログラムカウンタ、データレジスタ、命令レジスタ、汎用レジスタ等）から構成される。また、プロセッサ 11 は、記憶資源 12 に格納されるプログラム P 12（例えば鼻紋照合アプリ）を解釈及び実行し、各種処理を行う。このプログラム P 12 は、例えばサーバ装置 20 からネットワーク N を通じて配信可能なものであり、手動的に又は自動的にインストール及びアップデートされてもよい。

20

【0019】

なお、ネットワーク N は、例えば、有線ネットワーク（近距離通信網（LAN）、広域通信網（WAN）、又は付加価値通信網（VAN）等）と無線ネットワーク（移動通信網、衛星通信網、ブルートゥース（Bluetooth：登録商標）、Wi-Fi（Wireless Fidelity）、HSDPA（High Speed Downlink Packet Access）等）により構成される通信網であり、これらを混在して構成される通信網であってもよい。

【0020】

記憶資源 12 は、物理デバイス（例えば、半導体メモリ等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体）の記憶領域が提供する論理デバイスであり、情報端末 10 の処理に用いられるオペレーティングシステムプログラム、ドライバプログラム、各種データ等を格納する。ドライバプログラムとしては、例えば、入力デバイス 14 を制御するための入力デバイスドライバプログラム、表示デバイス 15 を制御するための出力デバイスドライバプログラム等が挙げられる。

30

【0021】

通信インターフェイス 13 は、例えばサーバ装置 20 との接続インターフェイスを提供するものであり、無線通信インターフェイス及び/又は有線通信インターフェイスから構成される。また、入力デバイス 14 は、例えば、表示デバイス 15 に表示されるアイコン、ボタン、仮想キーボード等のタップ動作による入力操作を受け付けるインターフェイスを提供するものであり、タッチパネルの他、情報端末 10 に外付けされる各種入力装置を例示することができる。

【0022】

表示デバイス 15 は、画像表示インターフェイスとして各種の情報をユーザ等に提供するものであり、例えば、有機 EL ディスプレイ、液晶ディスプレイ、CRT ディスプレイ等が挙げられる。また、カメラ 16 は、種々の被写体の静止画や動画を撮像するためのものであり、情報端末 10 に内蔵されていることに限らず、情報端末 10 に外付けされてもよい。

40

【0023】

図 1 に示すサーバ装置 20 は、例えば、演算処理能力の高いホストコンピュータによって構成され、そのホストコンピュータにおいて所定のサーバ用プログラムが動作することにより、サーバ機能を発現するものであり、例えば、鼻紋照合サーバとして機能する単数又は複数のホストコンピュータにより構成することができる。

50

## 【0024】

図3は、サーバ装置の構成の一例を示すブロック図である。同図に示すように、サーバ装置20は、例えば、プロセッサ21、通信インターフェイス22、及び記憶資源23を備える。

## 【0025】

プロセッサ21は、算術論理演算ユニット及び各種レジスタから構成される。また、プロセッサ21は、記憶資源23に格納されるプログラムP23を解釈及び実行し、各種処理を行う。

## 【0026】

また、通信インターフェイス22は、ネットワークNを介して情報端末10に接続するためのハードウェアモジュールであり、例えば、ISDNモデム、ADSLモデム、ケーブルモデム、光モデム、ソフトモデム等の変調復調装置である。

## 【0027】

記憶資源23は、物理デバイス（例えば、ディスクドライブ又は半導体メモリ等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体等）の記憶領域が提供する論理デバイスであり、それぞれ単数又は複数の、プログラムP23、各種モジュールL23、及び各種データベースD23が格納されている。

## 【0028】

プログラムP23は、サーバ装置20のメインプログラムである所定のサーバ用プログラム等である。また、各種モジュールL23は、情報端末10から送信される要求及び情報に係る一連の情報処理を行うために、プログラムP23の動作中に適宜呼び出されて実行されるソフトウェアモジュール（モジュール化されたサブプログラム）である。かかるモジュールL23としては、鼻紋照合モジュール等が挙げられる。各種データベースD23には、例えば、鼻紋画像を記憶するデータベースが含まれる。

## 【0029】

以上のように構成される鼻紋照合システム100において実行される鼻紋照合処理の一例について、以下に説明する。

## 【0030】

図4は、鼻紋照合処理のうち、犬の鼻紋画像をデータベースに登録する際の処理を例示するフローチャートである。この処理における情報端末10のユーザは、例えば、飼い主、ペットショップの店員、リーダー等となる。

## 【0031】

最初に、ユーザは、情報端末10の表示デバイス15に表示されている鼻紋照合アプリのアイコン（図示せず）をタップして当該アプリケーションを起動する。これにより、表示デバイス15には、カメラ16による撮影映像が表示され、情報端末10は、犬の画像を撮影可能な状態となる。

## 【0032】

続いて、情報端末10のカメラ16の撮影範囲に犬が納まると、情報端末10のプロセッサ11は、犬の鼻の位置を特定し、鼻に焦点（図6のF）を合わせてシャッターを切ることにより、犬の画像（図6のIa）を撮影する（ステップS101）。

## 【0033】

ここで、情報端末10のプロセッサ11は、鼻の位置を特定する際に、犬の顔にある複数のパーツの配置を学習した機械学習モデルを用いる。この機械学習モデルとして、例えば、図5に示すように、犬の顔にある6つのパーツ（二つの目、鼻、二つの耳のつけ根、額の頂点）にそれぞれポイントpa、pb、pc、pd、pe、pfを付与した画像を学習させることで生成されるパーツ位置検出モデルを利用することができる。

## 【0034】

また、鼻に焦点を合わせる際に、カメラ16のレンズの動きが少なくなるように設定することにより、焦点が定まるまでの時間を短縮することが可能となる。また、犬の顔全体が表示デバイス15の画面内に納まることを担保するために、犬の額に対応するポイント

10

20

30

40

50

p f が画面の上部に位置することを、焦点を定める際の条件に設定することが好ましい。

【0035】

続いて、情報端末10のプロセッサ11は、上記ステップS101で撮影した犬の画像を、犬の鼻に対応するポイントp cを中心にして鼻を囲む枠の大きさを調整し、鼻部分をトリミングすることで鼻紋画像を生成する(ステップS102)。鼻を囲む枠の形状として、例えば、正方形を用いることが好ましい。このとき、犬の目の位置と鼻の位置との関係(例えば幅)に基づいて正方形の枠の大きさを自動的に調整し、鼻全体が納まるようにトリミングすることが好ましい。これにより、犬の種類や撮影時の距離によって異なる鼻のサイズに適切に対応することが可能となる。

【0036】

続いて、情報端末10のプロセッサ11は、上記ステップS102で生成した鼻紋画像をサーバ装置20に送信する(ステップS103)。

【0037】

続いて、サーバ装置20のプロセッサ21は、情報端末10から送信された鼻紋画像がデータベースに登録可能な画像であるか否かを判定する(ステップS104)。この判定がYESである場合(ステップS104; YES)に、プロセッサ21は、鼻紋画像をデータベースに登録する(ステップS105)。この鼻紋画像に対応付けて犬のプロフィール情報をさらに登録する。そして、犬の鼻紋画像をデータベースに登録する際の処理を終了する。

【0038】

ここで、上記ステップS104で判定する際に、サーバ装置20のプロセッサ21は、鼻紋照合に利用する画像を学習した機械学習モデルを用いて、情報端末10から送信された鼻紋画像がデータベースに登録可能な画像であるか否かを判定する。この機械学習モデルは、犬の鼻を撮影した多数の画像を学習データとして、登録可能な画像と登録不可能な画像とを学習する。例えば、鼻紋が鮮明に写っていて正面を向いている画像を、登録可能な画像とし、それ以外の画像を登録不可能な画像として学習する。

【0039】

その結果、図6に示すように、鼻紋が鮮明に写っていて正面を向いている鼻紋画像I bを、登録可能な画像であると判定し、データベースに登録する。一方、鼻紋が鮮明に写っておらず、正面を向いていない鼻紋画像I cは、登録不可能な画像であると判定し、ユーザに再撮影を促す。

【0040】

上記ステップS104の判定で、情報端末10から送信された鼻紋画像がデータベースに登録不可能な画像であると判定された場合(ステップS104; NO)に、サーバ装置20のプロセッサ21は、エラー通知を情報端末10に送信する(ステップS106)。

【0041】

続いて、情報端末10のプロセッサ11は、上記ステップS101と同様に犬の画像を撮影し(ステップS107)、撮影した犬の画像から鼻紋画像を生成し(ステップS102)、その鼻紋画像をサーバ装置20に送信する(ステップS103)こととなる。

【0042】

図7は、鼻紋照合処理のうち、犬の鼻紋を照合する際の処理を例示するフローチャートである。この処理における情報端末10のユーザは、例えば、迷い犬が運び込まれた保健所、保護施設又は動物病院の職員等となる。

【0043】

最初に、ユーザは、情報端末10の表示デバイス15に表示されている鼻紋照合アプリのアイコンをタップして当該アプリケーションを起動する。これにより、表示デバイス15には、カメラ16による撮影映像が表示され、情報端末10は、犬の画像を撮影可能な状態となる。図7に示すステップS201からステップS203までの処理は、上述した図4に示すステップS101からステップS103までの処理と同様であるため、ここでの説明を省略する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

続いて、サーバ装置 20 のプロセッサ 21 は、所定の分類アルゴリズムを用い、データベースに登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、上記ステップ S 203 で情報端末 10 から取得した鼻紋画像を分類する犬の候補を複数抽出する（ステップ S 204）。

## 【 0 0 4 5 】

所定の分類アルゴリズムは、画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する分類器であり、例えば、畳み込みニューラルネットワーク（Convolutional Neural Network；CNN）が該当する。分類器を用いて犬の候補を複数抽出する際の具体的な手順の一例について以下に説明する。

## 【 0 0 4 6 】

最初に、犬ごとに複数の鼻紋画像を準備し、同じ犬の鼻紋画像に同一のラベルを付して分類器に学習させる。学習させる鼻紋画像をグレースケールに変換することで、色の違いによる影響を抑えることが可能となり、鼻紋及び鼻の形状による分類の精度を高めることができる。

## 【 0 0 4 7 】

続いて、情報端末 10 から取得した鼻紋画像を、分類器に入力し、分類処理の結果として得られる例えば上位 3 件のラベルに対応する犬を、鼻紋画像を分類する複数の犬の候補として抽出する。

## 【 0 0 4 8 】

図 7 のフローチャートの説明に戻る。上記ステップ S 204 における抽出処理の後、サーバ装置 20 のプロセッサ 21 は、上記ステップ S 203 で情報端末 10 から取得した鼻紋画像の特徴点と、上記ステップ S 204 で抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点と、をそれぞれマッチングするマッチング処理を実行する（ステップ S 205）。

## 【 0 0 4 9 】

鼻紋画像の特徴点は、例えば、上記ステップ S 203 で情報端末 10 から取得した鼻紋画像及び上記ステップ S 204 で抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像に、それぞれ平滑化処理を複数回実行し、平滑化した画像ごとの差分から輝度の勾配方向等を検出することで算出する。特徴点を抽出するアルゴリズムとして、例えば、SIFT（Scale-invariant feature transform）、SURF（Speed-Upped Robust Feature）、AKAZE（Accelerated-KAZE）、GMS（Grid-based Motion Statistics）を用いることができる。

## 【 0 0 5 0 】

続いて、サーバ装置 20 のプロセッサ 21 は、上記ステップ S 205 におけるマッチングにより特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報（例えばプロフィール情報）を照合結果として情報端末 10 に提供する（ステップ S 206）。特徴点のマッチ数は、マッチングする画像間で同じ特徴点であると判定された特徴点をカウントして算出する。マッチ数が多いほど、同じ犬の鼻である可能性が高まり、マッチ数が少ないほど、別の犬の鼻である可能性が高まる。

## 【 0 0 5 1 】

具体的に説明すると、図 8（A）は、特徴点のマッチ数が 3656 であることを示し、図 8（B）は、特徴点のマッチ数が 1291 であることを示すものであり、これらは、マッチ数が多い場合の例示となる。また、図 9（A）は、特徴点のマッチ数が 0 であることを示し、図 9（B）は、特徴点のマッチ数が 37 であることを示すものであり、これらは、マッチ数が少ない場合の例示となる。

## 【 0 0 5 2 】

続いて、情報端末 10 のプロセッサ 11 は、上記ステップ S 206 でサーバ装置 20 から提供された照合結果を表示デバイス 15 に表示させる（ステップ S 207）。

## 【 0 0 5 3 】

上述したように、実施形態における鼻紋照合システム 100 によれば、照合対象となる

10

20

30

40

50



犬の鼻紋を撮影した照合対象鼻紋画像を情報端末 10 から取得し、分類器を用いて、データベースに登録された鼻紋画像に対応する犬の中から、照合対象鼻紋画像を分類する犬の候補を複数抽出し、その抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点と照合対象鼻紋画像の特徴点とをそれぞれマッチングし、特徴点のマッチ数が最大となる鼻紋画像に対応する犬の情報を照合結果として情報端末 10 に提供することができる。

【0054】

それゆえ、実施形態における鼻紋照合システム 100 によれば、犬の鼻紋による照合精度を向上させることができる。

【0055】

なお、上述したとおり、上記の実施形態は、本発明を説明するための一例であり、本発明をその実施形態に限定する趣旨ではない。また、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、様々な変形が可能である。例えば、当業者であれば、実施形態で述べたリソース（ハードウェア資源又はソフトウェア資源）を均等物に置換することが可能であり、そのような置換も本発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

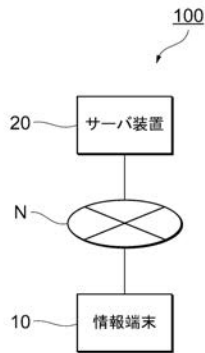
【0056】

10 ... 情報端末、11 ... プロセッサ、12 ... 記憶資源、13 ... 通信インターフェイス、14 ... 入力デバイス、15 ... 表示デバイス、16 ... カメラ、20 ... サーバ装置、21 ... プロセッサ、22 ... 通信インターフェイス、23 ... 記憶資源、100 ... 鼻紋照合システム、D23 ... データベース、L23 ... モジュール、N ... ネットワーク、P12 ... プログラム、P23 ... プログラム。

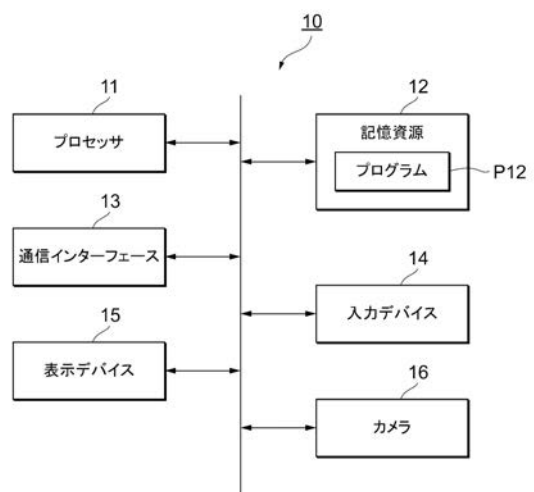
10

20

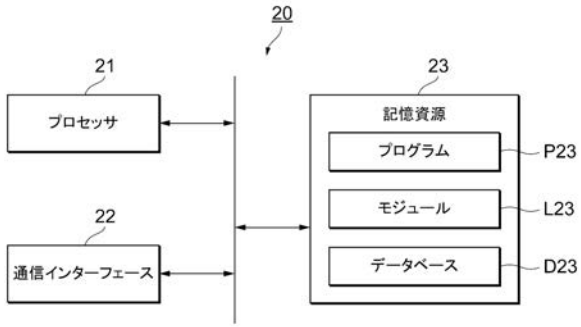
【図 1】



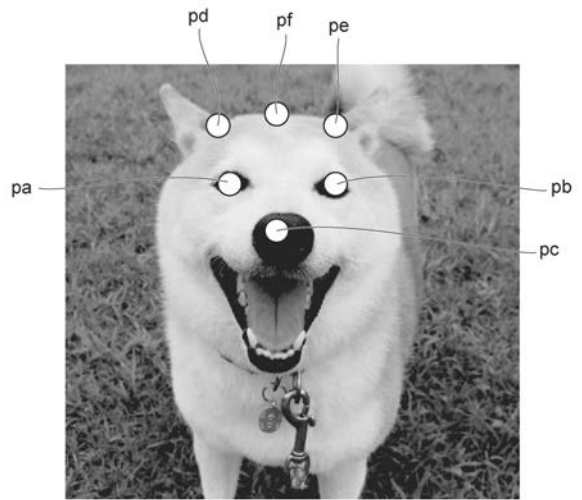
【図 2】



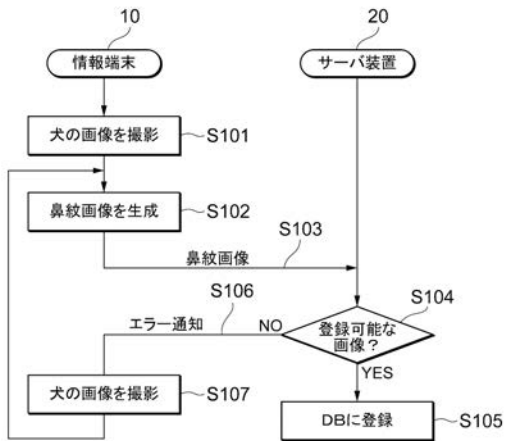
【 図 3 】



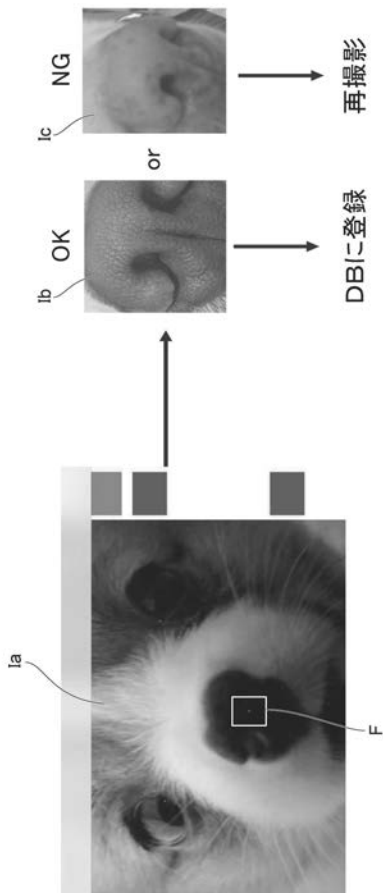
【 図 5 】



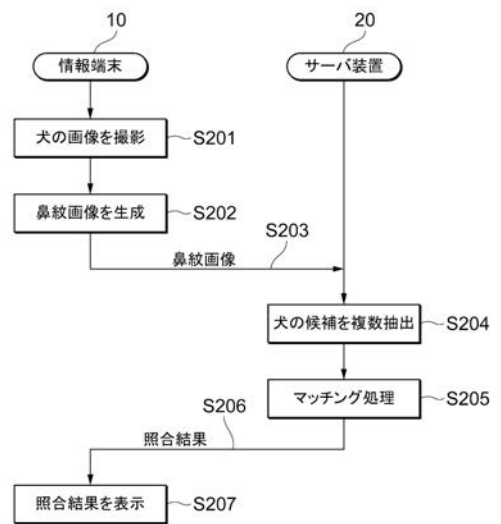
【 図 4 】



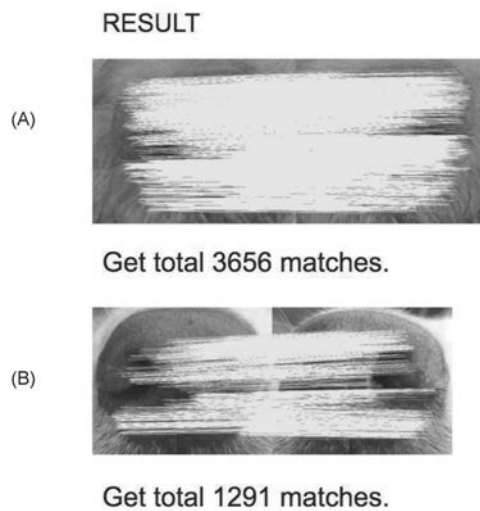
【 図 6 】



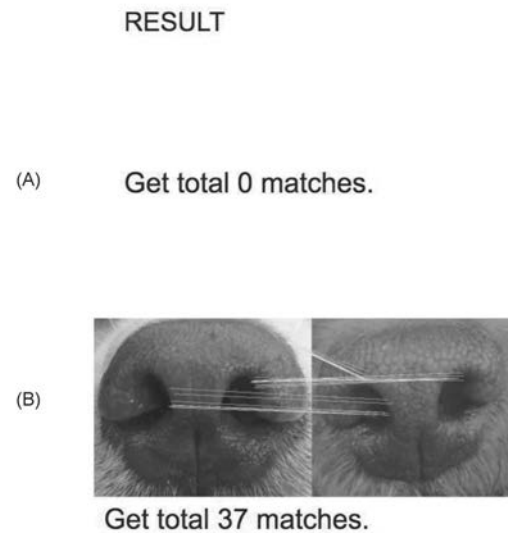
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】平成31年4月11日(2019.4.11)

## 【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得部と、  
 画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する畳み込みニューラルネットワークを用いて  
、複数の犬の鼻紋画像を学習させた分類器に、前記取得した前記照合対象画像を入力し、  
前記分類器に学習させた複数の鼻紋画像にそれぞれ対応する犬の中から、前記取得した前  
記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出部と、

前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像及び前記取得した前記照合対  
象画像に、それぞれ平滑化処理を複数回実行し、平滑化した画像ごとの差分から輝度の勾  
配方向を検出することで、前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特  
徴点及び前記取得した前記照合対象画像の特徴点をそれぞれ算出し、前記抽出した複数の  
犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点と前記取得した前記照合対象画像の特徴点  
とをそれぞれマッチングし、同じ特徴点であると判定した特徴点を鼻紋画像ごとにカウン  
トするマッチング処理部と、

前記マッチング処理部によりカウントされた特徴点の数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供部と、

を備える鼻紋照合システム。

【 請求項 2 】

鼻紋照合に利用する画像を学習した機械学習モデルを用い、登録候補の鼻紋画像が、登録可能な画像であるか否かを判定する判定部と、

前記判定部により、登録可能な画像であると判定された登録候補の鼻紋画像を前記分類器に学習させる登録部と、

をさらに備える請求項1記載の鼻紋照合システム。

【請求項3】

犬の顔にある複数のパーツの配置を学習した機械学習モデルを用い、撮影対象となる犬の鼻を特定し、当該特定した鼻に焦点を合わせて犬の画像を撮影する撮影部と、

前記撮影された犬の画像を、鼻に対応するポイントを中心にトリミングして鼻紋画像を生成する生成部と、

をさらに備え、

前記分類器に学習させる候補となる鼻紋画像は、前記生成部により生成された鼻紋画像である、

請求項1又は2記載の鼻紋照合システム。

【請求項4】

照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得ステップと、

画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する畳み込みニューラルネットワークを用いて、複数の犬の鼻紋画像を学習させた分類器に、前記取得した前記照合対象画像を入力し、前記分類器に学習させた複数の鼻紋画像にそれぞれ対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出ステップと、

前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像及び前記取得した前記照合対象画像に、それぞれ平滑化処理を複数回実行し、平滑化した画像ごとの差分から輝度の勾配方向を検出することで、前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点及び前記取得した前記照合対象画像の特徴点をそれぞれ算出し、前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点と前記取得した前記照合対象画像の特徴点とをそれぞれマッチングし、同じ特徴点であると判定した特徴点を鼻紋画像ごとにカウントするマッチング処理ステップと、

前記マッチング処理ステップにおいてカウントされた特徴点の数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供ステップと、

を含む鼻紋照合方法。

【請求項5】

コンピュータを、

照合対象となる犬の鼻紋を撮影した照合対象画像を取得する取得部、

画像全体の特徴量に基づいて画像を分類する畳み込みニューラルネットワークを用いて、複数の犬の鼻紋画像を学習させた分類器に、前記取得した前記照合対象画像を入力し、前記分類器に学習させた複数の鼻紋画像にそれぞれ対応する犬の中から、前記取得した前記照合対象画像を分類する犬の候補を複数、抽出する抽出部、

前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像及び前記取得した前記照合対象画像に、それぞれ平滑化処理を複数回実行し、平滑化した画像ごとの差分から輝度の勾配方向を検出することで、前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点及び前記取得した前記照合対象画像の特徴点をそれぞれ算出し、前記抽出した複数の犬の候補にそれぞれ対応する鼻紋画像の特徴点と前記取得した前記照合対象画像の特徴点とをそれぞれマッチングし、同じ特徴点であると判定した特徴点を鼻紋画像ごとにカウントするマッチング処理部、

前記マッチング処理部によりカウントされた特徴点の数が最大となる鼻紋画像に対応する犬に関する情報を照合結果として提供する提供部、

として機能させる鼻紋照合プログラム。

---

フロントページの続き

- (72)発明者 石川 信行  
東京都千代田区丸の内1 - 9 - 2 グラントウキョウサウスタワー 株式会社リクルートテクノロ  
ジーズ内
- (72)発明者 高橋 諒  
東京都千代田区丸の内1 - 9 - 2 グラントウキョウサウスタワー 株式会社リクルートテクノロ  
ジーズ内
- (72)発明者 配 島 大気  
東京都千代田区丸の内1 - 9 - 2 グラントウキョウサウスタワー 株式会社リクルートテクノロ  
ジーズ内

Fターム(参考) 5L096 AA13 BA03 CA02 EA06 FA69 GA06 GA17 HA11 JA11 KA01  
KA04 KA09 KA15 MA07