

(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2010-146522

(P2010-146522A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.

G 0 6 T 7/20 (2006.01)

F 1

G 0 6 T 7/20

B

テーマコード(参考)

5 L O 9 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2008-326380 (P2008-326380)

(22) 出願日

平成20年12月22日 (2008.12.22)

(71) 出願人 000164449

九州日本電気ソフトウェア株式会社  
福岡市早良区百道浜2丁目4-1 NEC  
九州システムセンター

(74) 代理人 100095407

弁理士 木村 满

(72) 発明者 梅田 一秀

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目4番1号  
NEC九州システムセンター 九州日本  
電気ソフトウェア株式会社内  
F ターム(参考) 5L096 AA06 CA04 FA69 HA05 HA08  
JA03

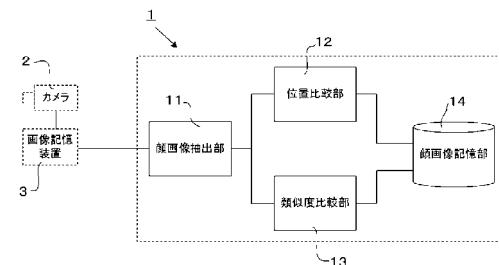
(54) 【発明の名称】顔画像追跡装置及び顔画像追跡方法並びにプログラム

## (57) 【要約】

【課題】高速かつコンピュータに大きな負荷をかけずに実行できる顔画像追跡装置、顔画像追跡方法並びに、プログラムを提供する

【解決手段】原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出部11と、前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に記憶する顔画像記憶部14と、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前に撮像された他の原画像から抽出されて顔画像記憶部14に記憶された顔画像の前記位置の差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較部12を備える。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出する顔画像追跡装置において、

前記原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出手段と、

前記顔画像抽出手段で抽出された顔画像に識別子を付与する識別子付与手段と、

前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に記憶する顔画像記憶手段と、を備え、

前記識別子付与手段は、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前の周期に撮像された他の原画像から抽出されて前記顔画像記憶手段に記憶された顔画像の前記位置との差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較手段を有する

ことを特徴とする顔画像追跡装置。

**【請求項 2】**

前記識別子付与手段は、前記位置比較手段が前記一の原画像から抽出された顔画像に識別子を付与できない場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像と前記他の原画像から抽出された顔画像との類似度を算出して、前記類似度が所定の水準を超える場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する類似度比較手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の顔画像追跡装置。

**【請求項 3】**

前記識別子付与手段は、前記類似度比較手段が前記一の原画像から抽出された顔画像に識別子を付与できない場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、新規の識別子を付与する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の顔画像追跡装置。

**【請求項 4】**

所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出する顔画像追跡方法において、

前記原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出段階と、

前記顔画像抽出手段で抽出された顔画像に識別子を付与する識別子付与段階と、

前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に顔画像記憶手段に記憶する顔画像記憶段階を有し、

前記識別子付与段階は、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前の周期に撮像された他の原画像から抽出されて前記顔画像記憶手段に記憶された顔画像の前記他の原画像における位置との差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較段階を有する

ことを特徴とする顔画像追跡方法。

**【請求項 5】**

所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出するコンピュータにインストールされて、

当該コンピュータを、

前記原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出手段と、

前記顔画像抽出手段で抽出された顔画像に識別子を付与する識別子付与手段と、

前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に記憶する顔画像記憶手段と、を備え、

前記識別子付与手段は、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前の周期に撮像された他の原画像から抽出されて前記顔画像記憶手段に記憶された

10

20

30

40

50

顔画像の前記位置との差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較手段を有する顔画像追跡装置として機能させる

ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出する顔画像追跡装置・方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出して、当該同一人物を追跡記録する顔画像追跡装置が知られている。例えば、特許文献1には、動画像から動体を特定し得る特徴画像部分を抽出する特徴画像抽出手段と、前記動体の位置情報を動画像中から時系列に検出する位置検出手段と、前記特徴画像部分の同一性を判定する判定手段と、前記判定に基づいて同一性のある特徴画像部分を有する動体と前記時系列位置情報とを対応付けて保持する追跡情報保持手段を備える動体認識装置が記載されている。

【0003】

【特許文献1】特開2006-133946号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の動体認識装置は、特徴画像部分に基づいて同一性が保持された動体について、当該動体が移動した位置情報が時系列に記録され、動画像中に複数の動体が映されている場合でも各動体を識別した追跡情報を得ることができる。

【0005】

しかしながら、この動体認識装置は、全ての特徴画像部分について同一性を判定するので、追跡対象の動体の数が多くなると、同一性判定の処理に時間が掛かるという問題があった。この処理時間の増加は、動体の追跡を実時間で処理しようとする場合に特に問題になる。

【0006】

本発明は、このような背景の下でなされたものであり、所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出する処理を、高速かつコンピュータに大きな負荷をかけずに実行できる顔画像追跡装置及び顔画像追跡方法並びに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】

【0007】

かかる課題を解決するために、本発明に係る顔画像追跡装置は、所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出する顔画像追跡装置において、前記原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出手段と、前記顔画像抽出手段で抽出された顔画像に識別子を付与する識別子付与手段と、前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に記憶する顔画像記憶手段と、を備えるとともに、前記識別子付与手段は、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前の周期に撮像された他の原画像から抽出されて前記顔画像記憶手段に記憶された顔画像の前記位置との差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較手段を有する。

【0008】

本発明に係る顔画像追跡方法は、所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を

30

40

50

撮像した画像を抽出する顔画像追跡方法において、前記原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出段階と、前記顔画像抽出手段で抽出された顔画像に識別子を付与する識別子付与段階と、前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に顔画像記憶手段に記憶する顔画像記憶段階を有し、前記識別子付与段階は、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前の周期に撮像された他の原画像から抽出されて前記顔画像記憶手段に記憶された顔画像の前記他の原画像における位置との差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較段階を有するものである。

## 【0009】

10

本発明に係るプログラムは、所定周期で撮像された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出するコンピュータにインストールされて、当該コンピュータを、前記原画像から人物の顔部分を撮像した顔画像を抽出するとともに、前記顔画像の前記原画像における位置を算出する顔画像抽出手段と、前記顔画像抽出手段で抽出された顔画像に識別子を付与する識別子付与手段と、前記顔画像を前記識別子及び前記位置と共に記憶する顔画像記憶手段と、を備え、前記識別子付与手段は、一の原画像から抽出された顔画像の前記位置と、前記一の原画像の直前の周期に撮像された他の原画像から抽出されて前記顔画像記憶手段に記憶された顔画像の前記位置との差異が所定の範囲以下である場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像に、前記他の原画像から抽出された顔画像と同一の識別子を付与する位置比較手段を有する顔画像追跡装置として機能せるものである。

20

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、一の原画像から抽出された顔画像の前記一の原画像における位置と、前記一の原画像の直前に撮像された他の原画像から抽出された顔画像の前記他の原画像における位置の差異が所定の範囲以下であるにある場合に、前記一の原画像から抽出された顔画像を、前記他の原画像から抽出された顔画像の人物と同一人物の顔画像であると判定して、同一の識別子を付与するので、画像の特徴の類似度に基づいて判定する装置方法に比べて、処理を高速化することができる。また、コンピュータの負荷を小さくできるので、処理能力が小さい(つまり、安価な)コンピュータで装置を構成することができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

## 【0012】

図1は、本発明の実施形態に係る顔画像追跡装置1の機能的な構成を示す概念図である。

## 【0013】

図1に示すように、顔画像追跡装置1は、カメラ2によって、所定の周期で連続して撮像されて、画像記憶装置3に記録された複数の原画像から、同一人物を撮像した画像を抽出する装置である。なお、「所定の周期で連続して撮像される複数の原画像」とは、いわゆる動画像を構成する画像には限られない。例えば、数秒間隔で連続撮影される静止画像も「所定の周期で連続して撮像される複数の原画像」に含まれる。

40

## 【0014】

また、顔画像追跡装置1は、顔画像抽出部11、位置比較部12、類似度比較部13及び顔画像記憶部14を備える。

## 【0015】

顔画像抽出部11は、画像記憶装置3から読み出された原画像から、人物の顔部分が撮像された部分画像(顔画像)を抽出するとともに、位置比較部12及び類似度比較部13が顔画像に識別コードを付与できない場合に、抽出顔画像に新規の識別コードを付与して、顔画像記憶部14に登録する機能モジュールである。なお、原画像から、顔画像を抽出する具体的な手段は、例えば、特許第3307354号公報などに詳述されてので、詳細

50

な説明は省略する。

【0016】

位置比較部12は、画像記憶装置3から読み出された原画像の直近の撮像周期で撮像された原画像（直近原画像）から抽出されて顔画像記憶部14に登録されている顔画像（登録顔画像）を読み出して、顔画像抽出部11で前記原画像から抽出された顔画像（抽出顔画像）との距離、つまり顔画像の原画像における見かけ上の位置の差異を算出して、その距離が所定の範囲以下であれば、抽出顔画像と登録顔画像は同一人物を撮像した画像であると推定して、抽出顔画像に登録顔画像と同一の識別コードを付与して、顔画像記憶部14に記憶させる機能モジュールである。

【0017】

類似度比較部13は、直近原画像から抽出された全ての登録顔画像の何れについても、抽出顔画像との距離が前記所定の範囲を超える場合に、抽出顔画像と登録画像の類似度を算出して、その類似度が所定の水準を超える場合には、抽出顔画像と登録顔画像が同一人物を撮像した画像であると推定して、抽出顔画像に当該登録顔画像と同一の識別コードを付与して、顔画像記憶部14に登録する機能モジュールである。なお、類似度の算出の具体的な手段及び類似度を用いた顔画像の照合方法等は、例えば、特許第4099981号公報などに詳述されているので、詳細な説明は省略する。

【0018】

顔画像記憶部14は、画像記憶装置3から読み出された原画像から、顔画像抽出部11が抽出した抽出顔画像（のイメージ情報）に、識別コードと、前記顔画像の前記原画像における位置を示す座標を結合した顔画像データブロック4を記憶する記憶装置である。

【0019】

図2に示すように、顔画像データブロック4は、識別コード41、撮像日時42、位置座標43及び顔画像イメージ44から構成される。

【0020】

識別コード41は、カメラ識別符号411、登録日時412及び番号413を結合して構成される。カメラ識別符号411は、抽出顔画像を撮像したカメラ2に固有の符号であり、登録日時412は当該識別コード41を最初に付与された顔画像が撮像された日及び時分秒を表示するデータである。また、番号413は、一の原画像から複数の新規の顔画像が抽出された場合に、抽出された順（識別コード41を付与された順）に発番される番号である。

【0021】

また、撮像日時42は抽出顔画像が撮像された日及び時分秒を表示するデータであり、位置座標43は抽出顔画像の原画像における位置を、前記原画像に固定され直交座標系で表示する座標値である。

【0022】

また、顔画像イメージ44は抽出顔画像を表示するデジタルデータであり、形式は特に限定されない。GIF, JPEGなど公知のフォーマットを選択すればよい。2値化、グレースケール、カラーの別も問わない。目的や環境に応じて選択すればよい。

【0023】

図3は、顔画像追跡装置1の物理的な構成を示す概念図である。顔画像追跡装置1はコンピュータに所定のプログラムをインストールして実現される。つまり、図3は顔画像追跡装置1を構成するコンピュータの物理的な構成を示している。

【0024】

図3に示すように、顔画像追跡装置1は、通信インターフェイス（I/F）15、入出力装置16、演算装置17及び記憶装置18を備える。

【0025】

通信インターフェイス15は、顔画像追跡装置1と画像記憶装置3の間で、データや信号の送受を行なうインターフェイスである。また、通信インターフェイス15は、図示しない外部装置、例えば、顔画像追跡装置1による処理結果をさらにコンピュータとの間で、

データや信号の送受を行うこともできる。

【0026】

入出力装置16は、例えばキーボード装置やディスプレイ装置のような、顔画像追跡装置1に命令を入力し、あるいは顔画像追跡装置1の処理結果を表示する装置である。

【0027】

演算装置17は、図示しない内部記憶装置を有し、その内部記憶装置に書き込まれたプログラムを実行して、所定の演算処理を行う装置である。前述した顔画像抽出部11、位置比較部12及び類似度比較部13の機能は、該プログラムによって実現される。

【0028】

記憶装置18は、例えばハードディスクドライブ(HDD)装置のような、演算装置17の処理結果を記憶する外部記憶装置である。記憶装置18の全部又は一部は、顔画像記憶部14として機能するように割り当てられる。

【0029】

図4は、抽出顔画像と登録顔画像の間の位置の差異に基づく顔画像の追跡の原理を説明する図である。図4において、51～53は、カメラ2で連続撮像された原画像である。つまり、原画像51は最初の撮像周期に撮像され、原画像52はその次の撮像周期に撮像され、原画像53は更に次の撮像周期に撮像された画像である。また、原画像51には顔画像61～63が、原画像52には顔画像64～66が、原画像53には顔画像67～69がそれぞれ含まれている。

【0030】

さて、ある原画像から抽出された顔画像が、次の撮像周期までに原画像内で移動する距離は限られている。言い換えれば、ある原画像から抽出された顔画像(前の顔画像)に係る人物と同一の人物が、次の撮像周期に撮像された場合、撮像された顔画像(後の顔画像)は、前記前の顔画像の近傍にある蓋然性が高い。したがって、後の顔画像と前の顔画像の原画像における位置の差(つまり、両者の距離)が、所定の基準以下であれば、両者は同一人物を撮像した顔画像であると推定することができる。

【0031】

例えば、原画像51～53について、直近の撮像周期で撮像された2の顔画像の間の距離がR以下ならば、両者は同一人物を撮像した顔画像であると仮定して、同一人物の顔画像を一枚の画像に集約すると集約画像54～56が得られる。集約画像54～56は、顔画像61, 64, 67、顔画像62, 65, 68及び顔画像63, 66, 69が含まれている。また、集約画像54～56に示した円は顔画像64、顔画像65及び顔画像66を中心とする半径Rの円である。

【0032】

さて、図5は演算装置17にインストールされる顔画像抽出プログラムの概略を示すフローチャートである。この顔画像抽出プログラムを演算装置17で実行することによって、演算装置17は顔画像抽出部11として機能する。以下、図5を参照しながら顔画像抽出プログラムを説明する。

【0033】

まず、画像記憶装置3から原画像を1フレーム読み出し(ステップS1)、読み出した原画像から顔画像(抽出顔画像)を抽出し(ステップS2)、位置比較プログラム(後述)を起動する(ステップS3)。

【0034】

前記位置比較プログラムにおいて、抽出顔画像に識別コードが付与されて、顔画像記憶部14への登録が完了していれば(ステップS4; YES)、ステップS8に進み、抽出顔画像が顔画像記憶部14に登録されていなければ(ステップS4; NO)、類似度比較プログラム(後述)を起動する(ステップS5)。

【0035】

前記類似度比較プログラムにおいて、抽出顔画像に識別コードが付与されて、顔画像記憶部14への登録が完了していれば(ステップS6; YES)、ステップS8に進み、抽

10

20

30

40

50

出顔画像が顔画像記憶部14に登録されていなければ(ステップS6;NO)、抽出顔画像に新規の識別コードを付与して、顔画像記憶部14に記憶し(ステップS7)、ステップS8に進む。

#### 【0036】

ステップS1で読み込んだ原画像に含まれる顔画像を全て抽出していれば(ステップS8;YES)、処理を終了し、未抽出の顔画像があれば(ステップS8;NO)、ステップS2に戻って処理を続ける。

#### 【0037】

図6は、位置比較プログラムの概略を示すフローチャートである。この位置比較プログラムは、演算装置17にインストールされ、顔画像抽出プログラムのステップS3(図5参照)で起動される。位置比較プログラムを演算装置17で実行することによって、演算装置17は位置比較部12として機能する。以下、図6を参照しながら位置比較プログラムを説明する。

10

#### 【0038】

まず、顔画像記憶部14に書き込まれている顔画像の中から、顔画像抽出プログラムのステップS1において画像記憶装置3から読み出された原画像の直近の原画像から抽出された顔画像(登録顔画像)の顔画像データブロック4を顔画像記憶部14から読み出し(ステップS11)、抽出顔画像との距離を算出する(ステップS12)。

20

#### 【0039】

ステップS12で算出した距離が、所定の基準距離以下であれば(ステップS13;YES)、抽出顔画像と登録顔画像は同一人物を撮像した画像であると推定されるので、抽出顔画像に登録顔画像と同一の識別コードを付与して、顔画像記憶部14に登録し(ステップS14)、処理を終わる。

30

#### 【0040】

一方、ステップS12で算出した距離が、前記基準距離よりも大きければ(ステップS13;NO)、ステップS15に進み、前記直近の原画像から抽出された登録顔画像の全てを読み出していくれば、つまり前記直近の原画像から抽出された登録顔画像の中に抽出顔画像と同一人物を撮像した顔画像であると推定されるものが無ければ(ステップS15;YES)、処理を終了して顔画像抽出プログラム(図5参照)に戻る。未処理の登録顔画像が残っていれば(ステップS15;NO)、ステップS11に戻って処理を続ける。

30

#### 【0041】

図7は、抽出顔画像と登録顔画像に係る人物の同一性と前記基準距離の関係を説明する図である。図7において、71は登録顔画像である。また、本実施形態において顔画像の位置はその右目の位置で代表される。つまり原画像において登録顔画像71の右目に相当する画素の位置を登録顔画像71の位置として扱うので、登録顔画像71の右目を原点とする直交座標系X-Yを設定している。

#### 【0042】

前述したように、前記基準距離は、撮像周期の間で顔画像が移動できる最大距離であり、前記最大距離は顔画像の最大移動速度と撮像周期の積に相当する。例えば撮像対象人物の移動速度が最大で1000mm/sであると想定し、撮像周期を1/10sとすれば、次の撮像周期までに、その人物が移動する最大距離は100mmになる。そこで、カメラ2の撮像対象の実際の大きさと原画像上での見かけの大きさ(画素数)を比較して、実寸100mmに相当する画素数Rを算出すると、同一人物を撮像した登録顔画像の右目と抽出顔画像の右目の間にある画素数はR個以下であるといえる。

40

#### 【0043】

図7の場合、顔画像72の右目は直交座標系X-Yの原点(つまり、登録顔画像71の右目)を中心とする半径Rの円の内部にあるから登録顔画像71と顔画像72は同一人物を撮像した顔画像であると推定される。一方、顔画像73の右目は前記円の外部にあるから登録顔画像71と顔画像73は同一人物を撮像した顔画像ではないと推定される。

50

#### 【0044】

なお、画素数 R の大きさは、顔画像追跡装置 1 の目的によって選択する。顔画像追跡の処理速度を重視するならば、画素数 R を大きく設定して、距離を基準とする人物の同一性判断の割合を大きくし、類似度に基づく同一性判断の割合を小さくする。逆に、顔画像追跡の精度を重視するならば、画素数 R を小さく設定して、距離を基準とする人物の同一性判断の割合を小さくし、類似度に基づく同一性判断の割合を大きくする。

#### 【0045】

また、画素数 R の大きさを、原画像中に含まれる顔画像の数によって調整する場合がある。原画像中に含まれる顔画像が少なければ、画素数 R を大きく設定しても同一性判断の精度は低下しないから、画素数 R を大きく設定できる。一方、原画像中に含まれる顔画像が多いければ、画素数 R を大きく設定すると同一性判断の精度が大きく低下するから、画素数 R を小さく設定する。

10

#### 【0046】

図 8 は、類似度比較プログラムの概略を示すフローチャートである。この類似度比較プログラムは、演算装置 17 にインストールされ、前述したように顔画像抽出プログラムのステップ S5 (図 5 参照) で起動される。つまり、位置比較プログラムで抽出顔画像の識別コードを決定できなかった場合に類似度比較プログラムは起動される。また、この類似度比較プログラムを演算装置 17 で実行することによって、演算装置 17 は類似度比較部 13 として機能する。以下、図 8 を参照しながら類似度比較プログラムを説明する。

20

#### 【0047】

まず、顔画像抽出プログラムのステップ S1において画像記憶装置 3 から読み出された原画像の直近の原画像から抽出されて顔画像記憶部 14 に書き込まれている顔画像（登録顔画像）を顔画像記憶部 14 から読み出し（ステップ S21）、抽出顔画像との類似度を算出し（ステップ S22）する。

#### 【0048】

ステップ S22 で算出した類似度が、所定の基準よりも大きければ（ステップ S23；YES）、抽出顔画像は登録顔画像と同一人物を撮像した画であると推定されるので、抽出顔画像に登録顔画像と同一の識別コードを付与して、顔画像記憶部 14 に登録して（ステップ S24）処理を終了し、顔画像抽出プログラム（図 5 参照）に戻る。

30

#### 【0049】

一方、ステップ S22 で算出した類似度が、前記基準よりも小さければ（ステップ S23；NO）、ステップ S25 に進み、前記直近の原画像から抽出された登録顔画像の全を開き出していくれば、つまり前記直近の原画像から抽出された登録顔画像の中に抽出顔画像と同一人物の顔画像とされるものが無ければ（ステップ S25；YES）、処理を終了して顔画像抽出プログラム（図 5 参照）に戻る。未処理の登録顔画像が残っていれば（ステップ S25；NO）、ステップ S21 に戻って処理を続ける。

40

#### 【0050】

以上説明したように、顔画像追跡装置 1 は、最初に抽出顔画像と登録顔画像の原画像における位置の遠近を基準に抽出顔画像と登録顔画像に係る人物の同一性を判定するので、顔画像のイメージの類似度に基づく判定に比べて、高速処理が可能であり、コンピュータの負荷も小さくてすむ。また、前記位置の遠近によって同一人物を撮像した登録顔画像を決定できない場合は、顔画像のイメージの類似度に基づく判定を行うので、同一性判定の精度及び信頼性も十分に確保できる。

#### 【0051】

また、同一人物を撮像した顔画像に同一の識別コードを付与して記録するので、特定の人物が移動した位置情報を時系列に把握して、追跡することができる。

#### 【0052】

なお、顔画像記憶部 14 は、同一人物を撮像した顔画像に係る顔画像データブロック 4 に同一の識別コード 41 を付けて記憶しているから、同一人物にかかる顔画像データブロック 4 を呼び出すことができる。また、読み出された同一人物にかかる顔画像データブロック 4 を解析すれば、当該人物の軌跡を算出することもできる。

50

## 【0053】

なお、本発明の技術的範囲は本実施形態に限定されるものではない。特許請求の範囲に記載された技術的思想を逸脱しない限りにおいて、応用、変形あるいは改良が可能である。例えば、本実施形態では、演算装置17に所定のプログラムをインストールすることによって、顔画像抽出部11、位置比較部12及び類似度比較部13をソフトウェア的に実現した例を示したが、これらを専用のハードウェアで実現することも、当然本発明の技術的範囲に包含される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0054】

【図1】本発明の実施形態に係る顔画像追跡装置の機能的な構成を示す概念図である。 10

【図2】顔画像データブロックの構成を示す概念図である。

【図3】前記顔画像追跡装置の物理的な構成を示す概念図である。

【図4】抽出顔画像と登録顔画像の間の位置の差異に基づく顔画像の追跡の原理を説明する図である。

【図5】顔画像抽出プログラムの概略を示すフローチャートである

【図6】位置比較プログラムの概略を示すフローチャートである。

【図7】抽出顔画像と登録顔画像に係る人物の同一性と前記基準距離の関係を説明する図である。

【図8】類似度比較プログラムの概略を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】 20

## 【0055】

1 顔画像追跡装置

2 カメラ

3 画像記憶装置

4 顔画像データブロック

11 顔画像抽出部

12 位置比較部

13 類似度比較部

14 顔画像記憶部

15 通信インターフェイス( I / F )

30

16 入出力装置

17 演算装置

18 記憶装置

41 識別コード

42 撮像日時

43 位置座標

44 顔画像イメージ

51 ~ 53 原画像

54 ~ 56 集約画像

61 ~ 69 顔画像

40

71 登録顔画像

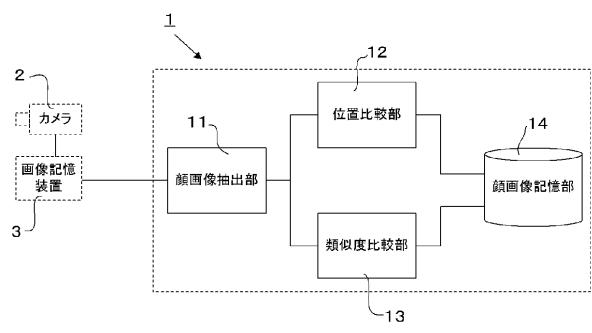
72, 73 顔画像

411 カメラ識別符号

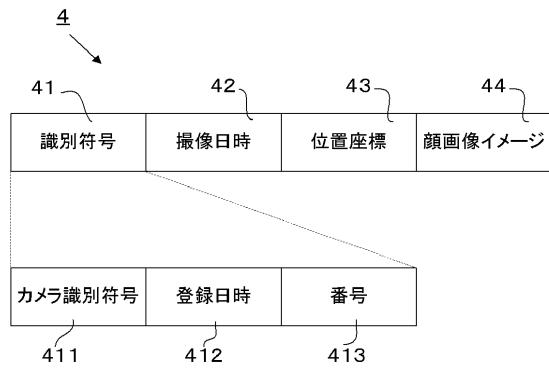
412 登録日時

413 番号

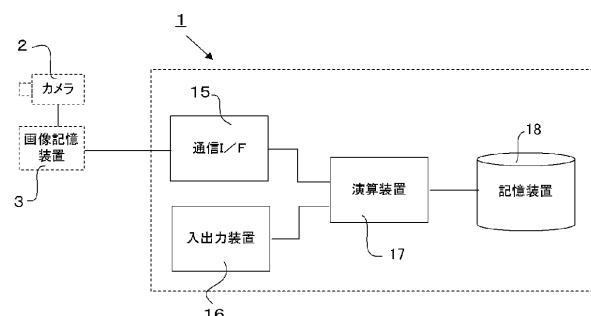
【図1】



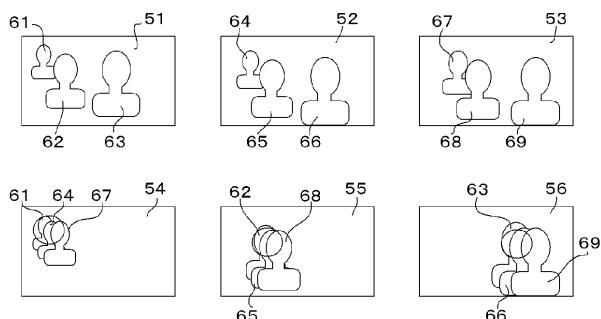
【図2】



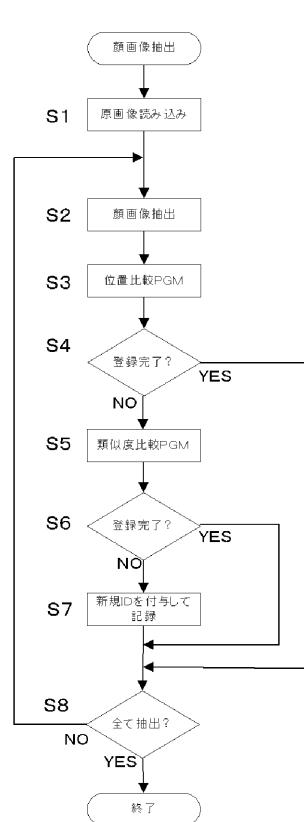
【図3】



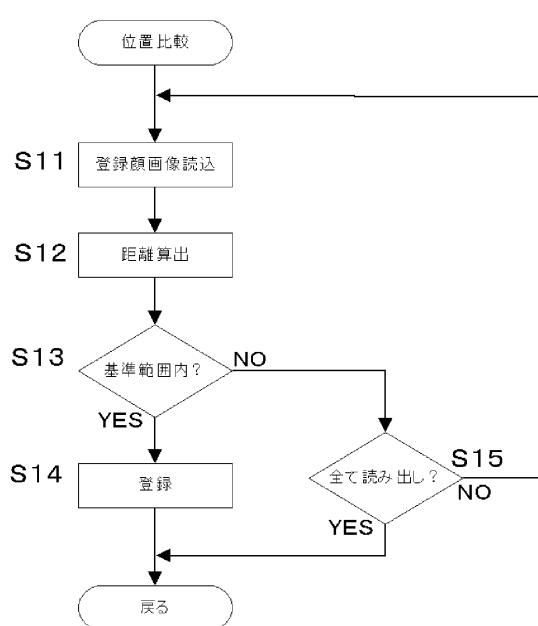
【図4】



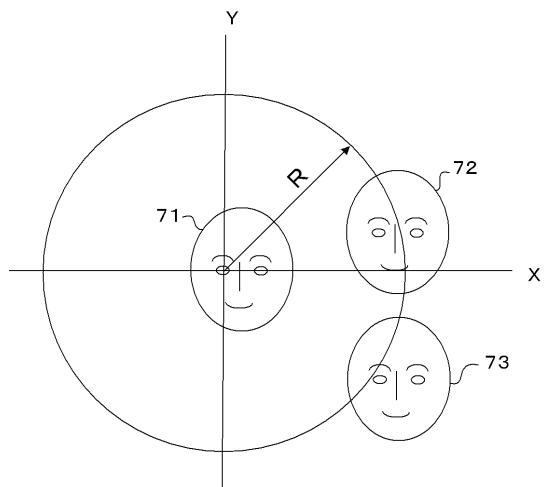
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

