

(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2011-34133

(P2011-34133A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G06T	7/00	(2006.01)	G06T	7/00	510B	5B043		
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	340A	5B050		
H04N	5/232	(2006.01)	G06T	1/00	200E	5B057		
			H04N	5/232	Z	5C122		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-176803 (P2009-176803)
 (22) 出願日 平成21年7月29日 (2009.7.29)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 江郷 俊太
 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 5B043 AA04 AA09 BA04 DA05 FA07
 GA01 GA17 HA06 HA07
 5B050 BA12 BA15 BA20 DA01 EA18
 FA02 FA12 GA08
 5B057 AA20 DA07 DA08 DB02 DB06
 DB09 DC09 DC25 DC36

最終頁に続く

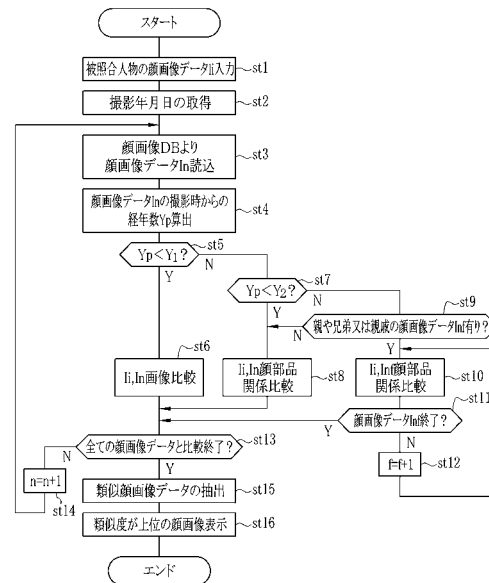
(54) 【発明の名称】 人物照合装置及び人物照合方法

(57) 【要約】

【課題】照合用人物の顔画像データが古くなっても被照合人物の照合を行なう。

【解決手段】被照合人物の顔画像データ I_i の撮影年月日から照合用人物の顔画像データ I_n の撮影年月日を減算して、顔画像データ I_n の経年数 Y_p を算出する。経年数 Y_p が Y_1 未満の場合、顔画像データ I_i 、 I_n の各画像について、 $N \times N$ ($N - 1$) 画素から構成される領域毎に平均色を求め、対応する領域同士で比較することにより顔画像データ I_i 、 I_n の類似度を求める。経年数 Y_p が Y_1 以上 Y_2 未満の場合、目、鼻、口の形状、色及び互いの位置関係の比較で類似度を求める。経年数 Y_p が Y_2 以上である場合、照合用人物が子供であれば、親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} を採用する。顔画像データ I_{nf} が存在しない場合、子供の顔画像データ I_n を採用する。そして、被照合人物の顔画像、及び被照合人物と類似度が高い上位4人の顔画像をLCDに表示する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被照合人物の顔を撮影して得られた顔画像データを取得する顔画像データ取得部と、
前記被照合人物の顔画像データに添付され、前記被照合人物の顔を撮影した撮影日付を示す被照合人物撮影日付情報と、

前記被照合人物の顔画像データとの照合に用いられる複数の照合用人物の顔画像データが登録された顔画像データベースと、

前記照合用人物の顔画像データに添付され、この顔画像データが得られた撮影日付を示す照合用人物撮影日付情報と、

前記被照合人物撮影日付情報から前記照合用人物撮影日付情報を減算することにより、前記照合用人物が撮影されてからの経年数を求める経年数算出部と、

前記経年数に応じて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像とを比較する画像比較方法を異なる複数の画像比較方法から選択する比較方法選択手段と、

前記選択された画像比較方法によって比較された前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との比較結果に基づいて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との類似度を求める類似度算出部と、

前記被照合人物の顔画像との類似度が高い少なくとも一部の前記照合用人物の顔画像を前記被照合人物の顔画像と同一画面上に表示する表示手段と

を備えたことを特徴とする人物照合装置。

【請求項 2】

前記複数の画像比較方法の中には、前記経年数が所定の第 1 閾値よりも大きい場合に、前記比較方法選択手段によって選択され、前記照合用人物の親や兄弟又は親戚の顔画像データが前記顔画像データベースに登録されているか否かを調べ、前記親や兄弟又は親戚の顔画像データが登録されている場合、前記親や兄弟又は親戚の顔画像と前記被照合人物の顔画像とを比較するものが含まれていることを特徴とする請求項 1 記載の人物照合装置。

【請求項 3】

前記比較方法選択手段は、前記経年数が、前記第 1 閾値よりも値が小さい第 2 閾値よりも更に小さい場合、前記被照合人物と前記照合用人物の各顔画像について、 $N \times N$ ($N \geq 1$) 画素からなる領域毎の平均色をそれぞれ求め、互いに対応する位置の領域の平均色を比較することにより、前記各顔画像間の類似度を簡易的に求める簡易画像比較方法を選択し、前記経年数が、前記第 2 閾値よりも大きく第 1 閾値よりも小さい場合、前記被照合人物と前記照合用人物の各顔画像について、主な顔部品の形状、色及び互いの位置関係を比較し、前記各顔画像間の類似度を求める顔部品関係比較方法を選択することを特徴とする請求項 2 記載の人物照合装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、前記照合用人物に係る個人情報を前記照合用人物の顔画像と一緒に表示することを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の人物照合装置。

【請求項 5】

前記被照合人物の年齢を入力する年齢入力手段と、前記被照合人物と前記照合用人物との年齢差が所定の許容範囲内であるか否かを判定する判定手段と、前記年齢差が前記許容範囲内でない照合用人物の顔画像を、前記被照合人物の顔画像との比較対象から除外する除外手段とを設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の人物照合装置。

【請求項 6】

前記類似度には、前記経年数によって重み付けをし、前記経年数が小さいほど類似度が高くなるようにすることを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項記載の人物照合装置。

【請求項 7】

前記類似度には、前記親や兄弟又は親戚の親等によって重み付けをし、前記親等が小さいほど類似度が高くなるようにすることを特徴とする請求項 2 ないし 6 いずれか 1 項記載

10

20

30

40

50

の人物照合装置。

【請求項 8】

被照合人物の顔を撮影して得られた顔画像データを取得する顔画像データ取得ステップと、

前記被照合人物の顔画像データに添付され、前記被照合人物の顔を撮影した撮影日付を示す被照合人物撮影日付情報と、前記被照合人物の顔画像データとの照合に用いられる照合用人物の顔画像データの撮影日付を示す照合用人物撮影日付情報とに基づいて、前記照合用人物が撮影されてからの経年数を求める経年数算出ステップと、

前記経年数に応じて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像とを比較する画像比較方法を異なる複数の画像比較方法から選択する比較方法選択ステップと、

前記選択された画像比較方法によって比較された前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との比較結果に基づいて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との類似度を求める類似度算出ステップと、

前記被照合人物の顔画像との類似度が高い少なくとも一部の前記照合用人物の顔画像を前記被照合人物の顔画像と同一画面上に表示する表示ステップと

からなることを特徴とする人物照合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被照合人物の顔と似た顔の人物を表示する人物照合装置及び人物照合方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、被写体の顔検出に止まらず、写っている人物が誰であるのか識別するカメラが提案されている（特許文献 1）。このカメラでは、人物の顔画像データから抽出した顔部品（目、鼻等）の位置等の特徴量を、登録情報保持部（顔画像データベース）に予め登録されている顔画像データの特徴量と比較し、最大類似度をとる顔画像データに対応する人物を識別結果とする。

【0003】

人間の顔は経年変化によって少しずつではあるが変化するため、上記のような装置では、人物認識を行なう度に、新たに撮影された顔画像データを顔画像データベースに追加登録している。そして、顔画像データベースに登録された時点からの経過時間や最後に照合した時点からの経過時間に基づいて、古くなって有効性が低くなった照合用人物の顔画像データを順次に削除してゆく顔照合装置が知られている（特許文献 2）。

【0004】

また、顔画像が変動しやすい一定期間内は、顔画像データベースに登録された登録情報（照合用人物の顔画像データ）の更新を行ない、この一定期間経過後は登録情報が安定するので、更新動作を行なわないようにすることにより、スムーズな認識処理を可能とする人物認識装置が知られている（特許文献 3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 175718 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 54888 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 139259 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献 1 ~ 3 記載の発明のいずれにおいても、照合に用いられる顔画像データベースに登録してある顔画像データが古くなると、人物の識別精度が低下するため、照合用

10

20

30

40

50

人物の顔画像データの更新を行なう必要がある。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、顔画像データベースに登録されている照合用人物の顔画像データが古くとも被照合人物の照合を行なうことができる人物照合装置及び人物照合方法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】

上記目的を達成するために、本発明の人物照合装置は、被照合人物の顔を撮影して得られた顔画像データを取得する顔画像データ取得部と、前記被照合人物の顔画像データに添付され、前記被照合人物の顔を撮影した撮影日付を示す被照合人物撮影日付情報と、前記被照合人物の顔画像データとの照合に用いられる複数の照合用人物の顔画像データが登録された顔画像データベースと、前記照合用人物の顔画像データに添付され、この顔画像データが得られた撮影日付を示す照合用人物撮影日付情報と、前記被照合人物撮影日付情報から前記照合用人物撮影日付情報を減算することにより、前記照合用人物が撮影されてからの経年数を求める経年数算出部と、前記経年数に応じて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像とを比較する画像比較方法を異なる複数の画像比較方法から選択する比較方法選択手段と、前記選択された画像比較方法によって比較された前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との比較結果に基づいて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との類似度を求める類似度算出部と、前記被照合人物の顔画像との類似度が高い少なくとも一部の前記照合用人物の顔画像を前記被照合人物の顔画像と同一画面上に表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。

10

20

【0009】

前記複数の画像比較方法の中には、前記経年数が所定の第1閾値よりも大きい場合に、前記比較方法選択手段によって選択され、前記照合用人物の親や兄弟又は親戚の顔画像データが前記顔画像データベースに登録されているか否かを調べ、前記親や兄弟又は親戚の顔画像データが登録されている場合、前記親や兄弟又は親戚の顔画像と前記被照合人物の顔画像とを比較するものが含まれていることが好ましい。

【0010】

前記比較方法選択手段は、前記経年数が、前記第1閾値よりも値が小さい第2閾値よりも更に小さい場合、前記被照合人物と前記照合用人物の各顔画像について、 $N \times N$ ($N \geq 1$)画素からなる領域毎の平均色をそれぞれ求め、互いに対応する位置の領域の平均色を比較することにより、前記各顔画像間の類似度を簡易的に求める簡易画像比較方法を選択し、前記経年数が、前記第2閾値よりも大きく第1閾値よりも小さい場合、前記被照合人物と前記照合用人物の各顔画像について、主な顔部品の形状、色及び互いの位置関係を比較し、前記各顔画像間の類似度を求める顔部品関係比較方法を選択することが好ましい。

30

【0011】

前記表示手段は、前記照合用人物に係る個人情報を前記照合用人物の顔画像と一緒に表示することが好ましい。

【0012】

前記被照合人物の年齢を入力する年齢入力手段と、前記被照合人物と前記照合用人物との年齢差が所定の許容範囲内であるか否かを判定する判定手段と、前記年齢差が前記許容範囲内でない照合用人物の顔画像を、前記被照合人物の顔画像との比較対象から除外する除外手段とを設けたことが好ましい。

40

【0013】

前記類似度には、前記経年数によって重み付けをし、前記経年数が小さいほど類似度が高くなるようにすることが好ましい。

【0014】

前記類似度には、前記親や兄弟又は親戚の親等によって重み付けをし、前記親等が小さいほど類似度が高くなるようにすることが好ましい。

【0015】

50

本発明の人物照合方法は、被照合人物の顔を撮影して得られた顔画像データを取得する顔画像データ取得ステップと、前記被照合人物の顔画像データに添付され、前記被照合人物の顔を撮影した撮影日付を示す被照合人物撮影日付情報と、前記被照合人物の顔画像データとの照合に用いられる照合用人物の顔画像データの撮影日付を示す照合用人物撮影日付情報とに基づいて、前記照合用人物が撮影されてからの経年数を求める経年数算出ステップと、前記経年数に応じて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像とを比較する画像比較方法を異なる複数の画像比較方法から選択する比較方法選択ステップと、前記選択された画像比較方法によって比較された前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との比較結果に基づいて、前記被照合人物の顔画像と前記照合用人物の顔画像との類似度を求める類似度算出ステップと、前記被照合人物の顔画像との類似度が高い少なくとも一部の前記照合用人物の顔画像を前記被照合人物の顔画像と同一画面上に表示する表示ステップとからなることを特徴とする。

10

【発明の効果】**【0016】**

本発明によれば、顔画像データベースに登録されている照合用人物が撮影されてからの経年数を求め、この経年数に応じて、被照合人物の顔画像と照合用人物の顔画像とを比較する画像比較方法を変更するので、顔画像データベースに登録されている照合用人物の顔画像データが古くなっても被照合人物の照合を行なうことができる。

【0017】

経年数が所定の閾値よりも大きい場合に、被照合人物の親や兄弟又は親戚の顔画像データが顔画像データベースに登録されているか否かを調べ、親や兄弟又は親戚の顔画像データが登録されている場合、親や兄弟又は親戚の顔画像と被照合人物の顔画像とを比較するので、被照合人物に似ている照合用人物の顔画像データが非常に古く、例えば子供の顔画像データであっても、その顔画像データにリンクした親や兄弟又は親戚の顔画像が被照合人物の顔画像に似ていれば、前記子供が成長して今の被照合人物になっていると推定できる。これは、人は歳をとると、その歳の親や兄弟又は親戚の顔に似てくる場合が多いという一般的な経験則に基づくもので、例えば、今撮影した被照合人物の顔画像を、20年前に撮影した本人の顔画像と比較するよりも、20年前に撮影した親や兄弟又は親戚の顔画像と比較した方が、より似ていることがあるためである。

20

【0018】

経年数が、第1閾値よりも値が小さい第2閾値よりも更に小さい場合、被照合人物と照合用人物の各顔画像について、互いに対応する位置の領域の平均色を比較することにより、各顔画像間の類似度を簡易的に求める簡易画像比較方法を選択し、経年数が、第2閾値よりも大きく第1閾値よりも小さい場合、主な顔部品の形状、色及び互いの位置関係を比較し、各顔画像間の類似度を求める顔部品関係比較方法を選択するので、経年数が第2閾値よりも小さい場合には、簡易画像比較方法により比較的短時間で類似度を求めることができ、経年数が第2閾値よりも大きく第1閾値よりも小さい場合には、顔部品関係比較方法により簡易画像比較方法よりも厳密に類似度を求めることができる。

30

【0019】

表示手段は、照合用人物に係る個人情報とその顔画像と一緒に表示するので、被照合人物が誰なのか忘れていた場合などでも、容易に被照合人物の名前等を思い出すことができる。

40

【0020】

被照合人物と照合用人物との年齢差が所定の許容範囲内でない照合用人物の顔画像を被照合人物の顔画像との比較対象から除外するので、被照合人物と照合用人物との比較に要する時間を短縮でき、よりスピーディな照合を行なうことができる。

【0021】

経年数が小さいほど類似度が高くなるように類似度に重み付けをしたので、類似度が同じであれば、照合用人物の顔画像データが新しいほど類似度の順位が高くなり、より類似度が高いと感じられる人物の顔画像が上位に表示される。

50

【 0 0 2 2 】

親や兄弟又は親戚の親等が小さいほど類似度が高くなるように類似度に重み付けをしたので、被照合人物に似る可能性がより高い人ほど上位の類似度となりやすく、違和感のない順位での表示が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態であるデジタルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 2 】デジタルカメラの背面を示す説明図である。

【 図 3 】類似顔画像を抽出する処理手順を示すフローチャートである。

10

【 図 4 】第 2 実施形態の主な処理手順を示すフローチャートである。

【 図 5 】組み込んだ透過型 LCD に類似した顔画像を表示する第 3 実施形態に係るメガネの説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 実施形態であるデジタルカメラ 10 は、例えば、なんとなく見覚えはあるが、名前が思い出せないような人物の顔を撮影すると、この人物に近似した顔の人物を顔画像データベース (DB) から検索し、顔画像と名前と撮影時の年齢を比較しやすいように並べて液晶ディスプレイ (LCD) に表示する。これにより、誰なのか判らなかつた人物を簡単、確実に特定することができる。

20

【 0 0 2 5 】

デジタルカメラ 10 の電氣的構成を示す図 1 において、被写界からの入射光を取り込み結像する撮影レンズ 11 と、この入射光の結像面に受光面が配置された CCD イメージセンサや CMOS イメージセンサ等の撮像素子 12 と、撮像素子 12 から出力される撮像画像データを相関二重サンプリング処理や利得調整処理、アナログ / デジタル変換処理するアナログフロントエンドプロセッサ (AFE) 13 とを備える。

【 0 0 2 6 】

AFE 13 から出力される画像データ (スルー画表示の場合はフィールド画の画像データ、本撮影の場合はフレーム画の画像データ) は、データバス 14 を介して、一旦、SDRAM 15 に記憶される。データバス 14 には、CPU 16、画像信号処理部 17、顔検出部 18、顔画像データベース (顔画像 DB) 19、顔画像照合部 20、LCD ドライバ 23、圧縮伸長処理部 24、カードインターフェース (カード I/F) 25 が接続されている。

30

【 0 0 2 7 】

CPU 16 には、ユーザが操作する操作部 27 が接続されている。また、LCD ドライバ 23 には、カメラ本体 10 a の背面に配設された液晶ディスプレイ (LCD) 28 (図 2 参照) が接続されている。また、カード I/F 22 には、撮影した画像データを保存するメモリカード 29 が着脱自在に接続されている。

【 0 0 2 8 】

画像信号処理部 17 は、SDRAM 15 に記憶された画像データに対してオフセット処理やガンマ補正処理、RGB / YC 変換処理等を施す。また、画像信号処理部 17 は、顔検出部 18 から送られてくる顔情報 (顔領域の座標データ) に基づいて露光調整、ホワイトバランス補正等を行い、撮影レンズ 11 に対しフォーカス位置の制御指示を行う。

40

【 0 0 2 9 】

顔検出部 18 は、予め用意された各種の顔パターン及び顔部品パターンのテンプレートデータを格納するテンプレートデータ格納メモリ 31 と、SDRAM 15 から読み込んだ画像データとテンプレートデータ格納メモリ 31 から読み出した顔パターンとを比較することにより人物の顔らしい顔領域を検出する顔領域検出部 32 と、顔部品パターンを参照して顔領域から顔部品を検出する顔部品検出部 33 と、顔領域及び顔部品の検出結果から真の顔領域を判定する判定部 34 とを備え、検出した真の顔領域の座標データを顔情報と

50

して画像信号処理部 17 に通知する。

【0030】

顔画像 DB 19 は、被照合人物の照合に用いられる照合用人物の顔画像データを多数登録している。各顔画像データには、照合用人物の名前、生年月日、撮影年月日の個人情報がタグ情報として付されている。また、照合用人物が子供の場合、可能な限り、その親や兄弟又は親戚も撮影し、その顔画像データの ID や子供から見て何親等であるかの情報を、子供の顔画像データにタグ情報として付しておく。これは、子供が大人になるにつれて、一般に、その親や兄弟又は親戚の顔に似てくるため、本人の近年に撮影された顔画像が顔画像 DB 19 に登録されていない場合、親や兄弟又は親戚の顔画像との類似度を求めるのが有効であるからである。なお、親等が近いほど、似る可能性が一般に高くなるから、類似度が高くなるように重み付けを行なうのがよい。

10

【0031】

なお、顔画像 DB 19 に登録される顔画像データは、デジタルカメラ 10 で撮影したものに限らず、データ形式さえデジタルカメラ 10 で読み込めるものであれば、他のデジタルカメラで撮影したものであってもよい。

【0032】

顔画像照合部 20 は、経年数算出部 35、比較方法切換部 36、簡易画像比較部 37、顔部品関係比較部 38 からなる。経年数算出部 35 は、被照合人物の顔画像データと比較するために顔画像 DB 19 から読み出した照合用人物の顔画像データの撮影年月日から現在までの経年数 Y_p を算出し、比較方法切換部 36 に入力する。

20

【0033】

比較方法切換部 36 は、経年数算出部 35 から入力された経年数 Y_p に応じて、被照合人物の顔画像データと照合用人物の顔画像データとの比較方法を切り換える。この比較方法の切り換えは、経年数 Y_p が、 Y_1 (第 2 閾値 (例えば 5 年)) 未満の場合には、類似度の判定が比較的容易であるから、厳密性よりも迅速性を重視して簡易画像比較部 37 を選択し、経年数 Y_p が Y_1 以上 Y_2 (第 1 閾値 (例えば 10 年)) 未満の場合には、簡易画像比較部 37 よりも類似度判定の厳密性を重視して第 1 顔部品関係比較部 38 を選択し、経年数 Y_p が Y_2 以上の場合には、類似度の判定が困難になるから第 2 顔部品関係比較部 39 を選択することによって行なわれる。

【0034】

簡易画像比較部 37 は、所定の画像マッチングのアルゴリズムを用いて、被照合人物の顔画像データと照合用人物の顔画像データとの比較を行なう。画像マッチングのアルゴリズムとしては、種々のものが採用可能であるが、本実施形態では、比較する顔画像データ I_i と顔画像データ I_n の各画像のそれぞれについて、 $N \times N$ ($N - 1$) 画素で構成される各領域の平均色を求め、比較する 2 個の画像間で互いに対応する位置にある領域同士の平均色を比較する。近い平均色の領域が多いほど、顔画像データ I_i と顔画像データ I_n の類似度が高いことになる。したがって、簡易画像比較部 37 は、比較的短時間に類似度の判定結果を出力することができる。なお、領域の平均色とは、領域に含まれる R、G、B 毎の平均輝度値である。すなわち、2 個の画像間で互いに対応する位置にある領域の平均色を比較するとは、この 2 個の領域にそれぞれ含まれる R、G、B 毎の平均輝度値を比較することである。また、経年数 Y_p が小さいほど、 N の値をより小さくし、より厳密に比較するのが好ましい。

30

40

【0035】

第 1 顔部品関係比較部 38 は、被照合人物の顔画像データと照合用人物の顔画像データとについて、顔部品検出部 33 によって検出されたそれぞれの目、鼻、口の形状、色及び互いの位置関係を比較し、総合的に類似度を求める。目、鼻、口の形状、色及び互いの位置関係は、化粧の有無や経年数によってほとんど影響されないため、簡易画像比較部 37 での類似度判定よりも厳密に類似度の判定を下すことができ、人物照合に有効である。

【0036】

第 2 顔部品関係比較部 39 は、基本的には第 1 顔部品関係比較部 38 と同様であるが、

50

被照合人物の顔画像データと比較される照合用人物の顔画像データが10年以上前に顔画像DB19に登録されたものであるから、この中には子供の顔画像データが含まれる可能性がある。子供の顔画像データである場合、第2顔部品関係比較部39は、その子供の顔画像データのタグ情報に、その子供の親や兄弟又は親戚の顔画像データの存在を示すIDがあるか否かを確認する。

【0037】

親や兄弟又は親戚の顔画像データの存在を示すIDがある場合、第2顔部品関係比較部39は、IDに基づいて検索し、顔画像DB19から親や兄弟又は親戚の顔画像データを読み出して、被照合人物の顔画像データとの比較を行ない、子供の顔画像データと同等かそれ以上に類似度が高い場合には、子供の顔画像データに優先して親や兄弟又は親戚の顔画像データを採用する。これにより、本人の顔画像データがかなり古くなっていて照合が困難な場合でも、照合を行なうことができる。子供の顔画像データにIDがない場合、そのまま子供の顔画像データを採用する。

10

【0038】

デジタルカメラ10のカメラ本体10aの背面を示す図2において、LCD28の向かって右側の領域には、撮影レンズ11の変倍を行なう際に操作するズームレバー41、多機能の十字ボタン42、メニュー/実行ボタン43、液晶表示/戻るボタン44、再生モードボタン45等が設けられている。また、カメラ本体10aの上面には、シャッターボタン46、この周囲に回動自在に設けられたモード切換ダイヤル47、ボタン形状をした電源ボタン48が設けられている。これらのズームレバー41～電源ボタン48等によって、操作部27(図1参照)が構成される。

20

【0039】

このように構成されたデジタルカメラ10の作用について、図3に示すフローチャートを参照して説明する。まず、モード切換ダイヤル47を操作して、通常の撮影モードから、被照合人物の照合を行なう人物照合モードに切り換えておく。シャッターボタン46を押し下げて、被照合人物を、顔が大きく写るように、例えばバーストショットやアップショットで撮影する。

【0040】

撮像素子12から出力されたフレーム画の画像データは、AFE13にてデジタルの画像データである被照合人物の顔画像データに変換されて、一旦、SDRAM15に記憶される。顔検出部18は、被照合人物の顔画像データをSDRAM15から読み込む。顔領域検出部32は、テンプレートデータ格納メモリ31から顔パターンのテンプレートを順次に読み出し、被照合人物の顔画像データに対してパターンマッチング処理を行ない、人物の顔らしい顔領域を検出する。

30

【0041】

顔部品検出部33は、顔部品パターンと照合して、検出された顔領域から顔部品を検出する。判定部34は、顔領域及び顔部品の検出結果から顔領域を判定し、この顔領域の座標データを被照合人物の顔画像データIiとして顔画像照合部20に入力する(st1)。また、顔画像データIiには、撮影時の年月日を示す撮影年月日データが添付される(st2)。なお、括弧内のst(ステップの意)1等は、図3に示すst1等に対応する。

40

【0042】

顔画像照合部20は、顔画像DB19から、例えば、最近登録された方から順番に1個ずつ照合用人物の顔画像データInを読み込み(st3)、経年数算出部35が、被照合人物の顔画像データIiに添付された撮影年月日(通常は当日の年月日)データから、照合用人物の顔画像データInの撮影年月日データを減算して、経年数Yp(年のみで月日は省略)を求める(st4)。

【0043】

この結果が比較方法切換部36に入力され、経年数YpがY1(5年)未満の場合(st5)、比較方法切換部36は簡易画像比較部37を選択する。簡易画像比較部37は、

50

顔画像データ I_i , 顔画像データ I_n の各画像について、 $N \times N$ ($N - 1$) 画素からなる領域毎の平均色をそれぞれ求め、互いに対応する位置の領域の平均色を比較することにより、顔画像データ I_i の画像と顔画像データ I_n の画像との類似度を簡易的に求める (s t 6) 。このため、経年数 Y_p が Y_1 未満の場合には、比較的短時間で類似度を求めることができる。

【 0 0 4 4 】

経年数 Y_p が Y_1 以上 Y_2 (1 0 年) 未満の場合 (s t 7) 、比較方法切換部 3 6 は、第 1 顔部品関係比較部 3 8 を選択する。第 1 顔部品関係比較部 3 8 は、被照合人物の顔画像データ I_i と照合用人物の顔画像データ I_n との間で、各顔部品である目、鼻、口 (主な顔部品) のそれぞれについて、その形状、色及び互いの位置関係 (以下、顔部品関係という) を比較し (s t 8) 、総合的に類似度を求める。このため、簡易画像比較部 3 7 による照合よりも厳密に類似度を判定することができる。

10

【 0 0 4 5 】

経年数 Y_p が Y_2 (1 0 年) 以上である場合 (s t 7) 、比較方法切換部 3 6 は、第 2 顔部品関係比較部 3 9 を選択する。第 2 顔部品関係比較部 3 9 は、照合用人物の顔画像データ I_n に添付された撮影時の年齢データから、その照合用人物が子供であるか否かの確認をする。例えば、年齢が 1 0 才までを子供とする。照合用人物が子供であると判明した場合、第 2 顔部品関係比較部 3 9 は、照合用人物の顔画像データ I_n のタグ情報に、親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} を示す ID があるか否かを確認する (s t 9) 。

20

【 0 0 4 6 】

子供の顔画像データ I_n のタグ情報に親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} を示す ID がある場合 (s t 9) 、この ID に基づいて、第 2 顔部品関係比較部 3 9 は、顔画像 DB 1 9 から親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} を読み出して、被照合人物の顔画像データ I_i との間で、顔部品関係の比較を行なう (s t 1 0) 。これにより、被照合人物本人の照合用人物の顔画像データ I_n が非常に古い場合でも、照合が可能となる。

【 0 0 4 7 】

顔画像データ I_{nf} が複数個存在する場合、例えば、母親だけでなく兄弟やいとこ等の顔画像データ I_{nf} が存在する場合 (s t 1 1) 、 f をインクリメントして (s t 1 2) 、顔画像データ I_i と全ての顔画像データ I_{nf} との間で顔部品関係の比較が終了するまで行なわれる (s t 1 0 , 1 1) 。子供の顔画像データ I_n のタグ情報に親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} の存在を示す ID がない場合 (s t 9) 、そのまま顔画像データ I_n を採用する (s t 8) 。

30

【 0 0 4 8 】

子供の顔画像データ I_n 及び親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} が顔画像 DB 1 9 に登録されている場合、子供の顔画像データ I_n よりも先に親や兄弟又は親戚の顔画像データ I_{nf} が被照合人物の顔画像データとの比較対象として、顔画像 DB 1 9 から抽出される場合もあり得る。この場合、経年数 Y_p が Y_2 (1 0 年) 以上であれば、顔画像データ I_{nf} の ID を有する (子供の) 顔画像データ I_n を顔画像 DB 1 9 から検索して顔部品関係の比較を行なう。

【 0 0 4 9 】

被照合人物の顔画像データ I_i と照合用人物の顔画像データ I_n (顔画像データ I_{nf} も顔画像データ I_n に含まれるので、ここでは区別しない) との比較を終了したが、全ての照合用人物の顔画像データ I_n との比較が終わっていない場合 (s t 1 3) 、顔画像照合部 2 0 は、顔画像データ I_n の「 n 」を「 $n + 1$ 」にインクリメントして (s t 1 4) 、ステップ 3 (s t 3) からステップ 1 2 (s t 1 4) までのシーケンスを同様に実施する。

40

【 0 0 5 0 】

このようにして、被照合人物の顔画像データ I_i と全ての照合用人物の顔画像データ I_n との比較が終了したら (s t 1 3) 、顔画像照合部 2 0 は、顔画像データ I_n に顔画像データ I_i との類似度が高い順番に順位を付け、上位 4 個を抽出し (s t 1 5) 、CPU 1

50

6に通知する。なお、類似度には、経年数によって重み付けをし、経年数が小さいほど上位になるようにする。つまり、同じ類似度であれば、新しいデータほど上位になるから、より類似度が高いと感じられる人物の顔画像が上位に表示される。

【0051】

また、親や兄弟又は親戚の顔画像データInfが子供の顔画像データInと同等かそれ以上に類似度が高い場合には、子供の顔画像データInに優先して親や兄弟又は親戚の顔画像データInfが上位になる。この場合、親等が若い番号ほど類似度が高くなると一般に考えられるので、親等が若い番号ほど上位になる。例えば、親と親戚の両方の顔画像データInfが顔画像DB19に登録されている場合、被照合人物の顔画像データIiとの類似度が同程度であれば、親の顔画像データInfの方が上位になる。

10

【0052】

CPU16からの指令を受けてLCDドライバ23がLCD28を駆動し、図2に示すように、被照合人物の顔画像50と比較されるべき類似度の高い上位4人の顔画像51～54とを表示する。LCD28の画面は、5分割され、中央部の最も大きな領域に被照合人物の顔画像50が表示され、画面の向かって右上、右下、左上、左下に配設された枠(1)～(4)に、顔画像51～54が表示される(st14)。なお、枠(1)～(4)の枠番号は、類似度が高い順位に対応している。顔画像51～54の下方部には、各人物の名前と撮影時の年齢がそれぞれ表示される。

【0053】

本実施形態では、被照合人物の顔画像50に最も似ている人物の顔画像51として枠(1)に表示されているのは、「富士 峰子(37才)」である。この「富士 峰子(37才)」は、26才前後と見られる被照合人物よりもかなり年上の人物であると思われるが、2番目に似ているとされる枠(2)の顔画像52の人物が10才の子供「富士 さくら(10才)」であることから、被照合人物の近年の顔画像データが顔画像DB19に登録されておらず、被照合人物の子供時代の顔画像52のみが顔画像DB19に登録され、「富士 峰子(37才)」は、被照合人物「富士 さくら」の母親であると推測できる。

20

【0054】

このように、顔画像DB19から読み出した照合用人物の顔画像データの撮影年月日からの経年数Ypを算出し、この経年数Ypに応じて、被照合人物の顔画像データと照合用人物の顔画像データとの比較方法を切り換えるので、顔画像データベースに登録されている照合用人物の顔画像データが古くなっても、照合精度が低下することなく、被照合人物の照合を行なうことができる。また、被照合人物の顔画像データが非常に古い場合でも、その親や兄弟又は親戚の顔画像データが顔画像DB19に登録されていれば、照合することができる。

30

【0055】

なお、被照合人物を撮影して得られた顔画像データは、その人物の最も新しい顔画像データとして顔画像DB19に登録され、今後の照合に際して、同じ人物の古い顔画像データよりも優先して使用される。

【0056】

次に、本発明の第2実施形態について図4のフローチャートを参照して説明する。第2実施形態は、上記第1実施形態のデジタルカメラ10と構成が同じデジタルカメラであるが、被照合人物の年齢Aiを入力し、被照合人物の顔画像データと比較される照合用人物の現在の年齢Anが比較用として適切な範囲内にあるか否かを判断し、適切な範囲内でない場合には比較対象から除外する点が、上記第1実施形態と異なる。なお、上記第1実施形態と内容が同じステップについては、同じステップナンバーを付して、説明を省略するか簡略的に行なう。

40

【0057】

顔画像データIiに撮影年月日データが添付された(st2)後、ユーザは操作部27を操作して、被照合人物の年齢Aiを入力する(st21)。顔画像照合部20は、顔画像DB19から照合用人物の顔画像データInを読み込み(st3)、顔画像データInに

50

添付されている生年月日のうち月日を省略した生年情報と現在の年とから、照合用人物の現在の年齢 A_n を算出する (s t 2 2)。

【 0 0 5 8 】

顔画像照合部 2 0 は、年齢 A_n が次の式 (1) を満足するか否かを調べ、式 (1) を満足する場合には、顔画像データ I_n が顔画像データ I_i と比較されるに値する許容範囲内であると、式 (1) を満足しない場合には、許容範囲内ではないと判定する (s t 2 3)。式 (1) 中の A_m は、被照合人物の年齢 A_i と照合用人物の年齢 A_n との差における許容範囲の年齢であり、例えば、5 (オ) である。

$$|A_i - A_n| < A_m \quad \dots (1)$$

【 0 0 5 9 】

照合用人物の年齢 A_n が式 (1) を満足せず、許容範囲内ではないと判定された場合、 n をインクリメントして (s t 2 4)、別の照合用人物の顔画像データ I_n を顔画像 $D B 1 9$ から読み込む (s t 3)。照合用人物の年齢 A_n が式 (1) を満足し、許容範囲内であると判定された場合、経年数算出部 3 5 が、照合用人物の顔画像データ I_n の撮影年月日からの経年数 Y_p を求める (s t 4)。これ以降のシーケンスは、上記第 1 実施形態と同じであるから、説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、被照合人物の年齢を予め入力しておくことにより、年齢差が大きな照合用顔画像は、被照合人物との比較対象から外されるので、類似顔画像データの抽出に要する時間を短縮することができる。

【 0 0 6 1 】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。この第 3 実施形態では、被照合人物の顔画像と、これと比較されるべき類似した顔画像とを、メガネに組み込まれた透過型液晶ディスプレイ (透過型 $L C D$) に表示する。図 5 に示すように、メガネ 6 0 の枠 6 1 の片方の内側には、中央寄りの約 $1 / 3$ の領域に素通しガラス 6 2 が嵌め込まれ、残りの約 $2 / 3$ の領域に透過型 $L C D 6 3$ が嵌め込まれている。透過型 $L C D 6 3$ は、これに画像が表示されていない状態では、素通しガラス 6 2 と同様に、素通しで外を見ることができる。

【 0 0 6 2 】

枠 6 1 の一部には、超小型の $C C D$ カメラ (図示せず) が組み込まれており、被照合人物 6 5 を撮影して得られた画像データを、例えばブルートゥース (Bluetooth) 等の無線通信技術を用いた無線装置によって、ジャケットのポケットやショルダーバックに収納された小型のパーソナルコンピュータに送信する。なお、 $C C D$ カメラは、 $C M O S$ イメージセンサを用いた $C M O S$ カメラでもよい。

【 0 0 6 3 】

パーソナルコンピュータには、無線装置の他、上記第 1 実施形態のデジタルカメラ 1 0 と同様に、 $S D R A M$, $C P U$, 画像信号処理部 , 顔検出部 , 顔画像 $D B$, 顔画像照合部 , $L C D$ ドライバ , 圧縮伸長処理部 , カード I / F 等が設けられており、 $C C D$ カメラから送られてきた被照合人物 6 5 の画像データの顔画像に類似した顔画像を類似度が高い順番に抽出して、無線装置を用いてメガネ 6 0 に送信し、透過型 $L C D 6 3$ に、例えば上位 4 人の顔画像 6 6 ~ 6 9 を表示する。

【 0 0 6 4 】

メガネ 6 0 を掛けたユーザは、素通しガラス 6 2 を透して見ている被照合人物 6 5 と、透過型 $L C D 6 3$ に表示された顔画像 6 6 ~ 6 9 とを見比べて、被照合人物 6 5 が誰であるのかを確認することができる。

【 0 0 6 5 】

このようにメガネ 6 0 に仕込まれた $C C D$ カメラを用いて被照合人物 6 5 を撮影するとともに、被照合人物 6 5 に類似した人物の顔画像を枠 6 1 に嵌め込まれた透過型 $L C D 6 3$ に表示するので、被照合人物 6 5 に意識されずに、被照合人物 6 5 が誰であるのかを確認することができる。このため、例えば、学校の同窓会等で、数年ぶりに会った旧友の名

10

20

30

40

50

前を思い出せず失態を演ずるようなおそれがなくなる。なお、素通しガラスの代わりに度付きレンズでもよい。

【0066】

本実施形態では、枠61の片方に素通しガラス62及び透過型LCD63を組み込んだが、枠61の両方に素通しガラス62及び透過型LCD63を組み込んでよい。また、素通しガラス62を組み込まずに透過型LCD63だけを組み込み、透過型LCD63の一部を素通しガラスのように透明にするようにしてもよい。

【0067】

以上説明した実施形態では、被照合人物の顔画像との比較を、顔画像DBに登録されている全ての顔画像について行なったが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、被照合人物との類似度が非常に高い（ほぼ100%）顔画像が見つかった場合、その時点で、比較作業を中止してもよい。この場合、中止するまでに比較された顔画像の中で類似度が高い照合用人物の顔画像を表示することになる。これにより、照合表示時間（被照合人物を撮影してから類似した人物の顔画像を表示するまでの時間）を短縮することができる。

10

【0068】

上記実施形態では、簡易画像比較部37で用いる画像マッチングのアルゴリズムとして、比較する2個の画像毎に $N \times N$ （ $N - 1$ ）画素からなる領域の平均色をそれぞれ求め、互いに対応する位置の領域同士の平均色を比較する方式を採用したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば四分木表現（quad-tree）、画像をぼかしたり縮小してから画素ごとの差分をとって平均二乗誤差やSN比を計算する、画像の輪郭をとる、等の種々の方式を採用することができる。

20

【0069】

上記実施形態では、類似度が高い上位4人の顔画像を表示したが、本発明はこれに限定されることなく、例えばスクロール操作ボタンを操作する等により、別の顔画像を表示するようにしてもよい。

【0070】

上記実施形態では、照合用顔画像と一緒に表示する照合用人物の個人情報として、名前と撮影時の年齢を挙げたが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、名前と撮影時の年齢の他、出身地名、出身学校名、勤務先等を表示してもよい。

30

【0071】

上記第1, 2実施形態では、デジタルカメラであったが、本発明はこれに限定されることなく、例えばカメラ付き携帯電話でもよい。この場合、デジタルカメラよりも手軽に撮影できるため、相手に意識される度合いが軽減される。

【0072】

上記第2実施形態では、 A_m の値を5（オ）としたが、本発明はこれに限定されることなく、例えば3（オ）でも、7（オ）でもよい。また、上記式（1）を、次の式（2）としてもよい。

$$(A_i - A_n)^2 < (A_m)^2 \quad \dots (2)$$

【0073】

上記実施形態では、デジタルカメラ（第1, 2実施形態）やメガネ（第3実施形態）であったが、本発明はこれに限定されることなく、例えばドアホンシステムに適用することも好適である。この場合、ドアホンに近付いた人物をセンサで検出して自動撮影し、得られた顔画像に類似した顔画像を顔画像DBから抽出して、ドアホンに近付いた人物が誰であるのかを確認することができる。本発明では、顔画像DBに登録されている顔画像データが古くても、登録さえされていれば、照合することができるので、例えば20年ぶりに訪ねてきた友人でも誰であるのかを確認することができる。

40

【符号の説明】

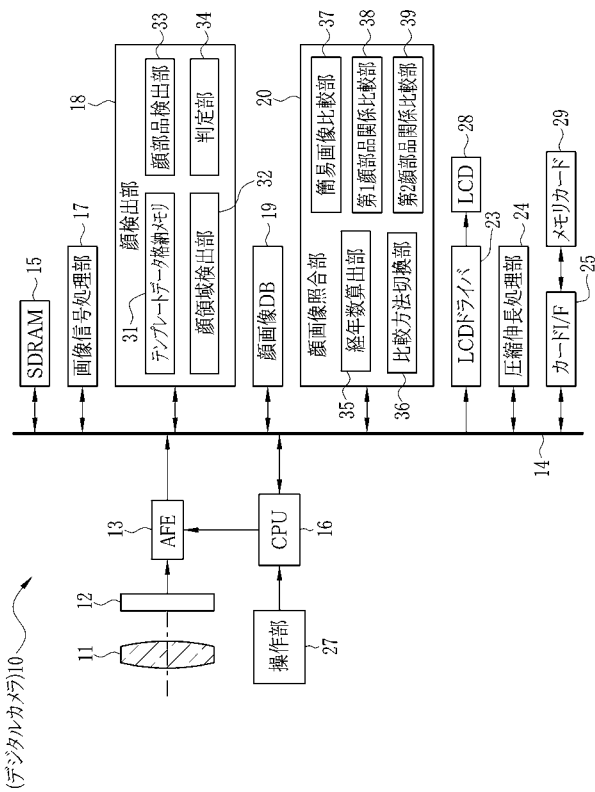
【0074】

10 デジタルカメラ

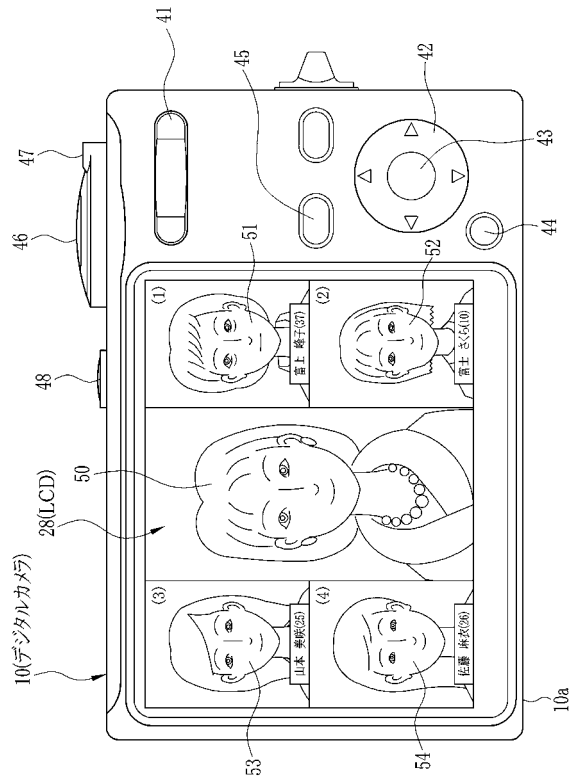
50

- 1 2 撮像素子
- 1 6 C P U
- 1 8 顔検出部
- 1 9 顔画像 D B
- 2 0 顔画像照合部
- 2 8 L C D
- 3 5 経年数算出部
- 3 6 比較方法切換部
- 3 7 簡易画像比較部
- 3 8 第 1 顔部品関係比較部
- 3 9 第 2 顔部品関係比較部
- 5 0 ~ 5 4 , 6 6 ~ 6 9 顔画像
- 6 0 メガネ
- 6 2 素通しガラス
- 6 3 透過型 L C D
- 6 5 被照合人物

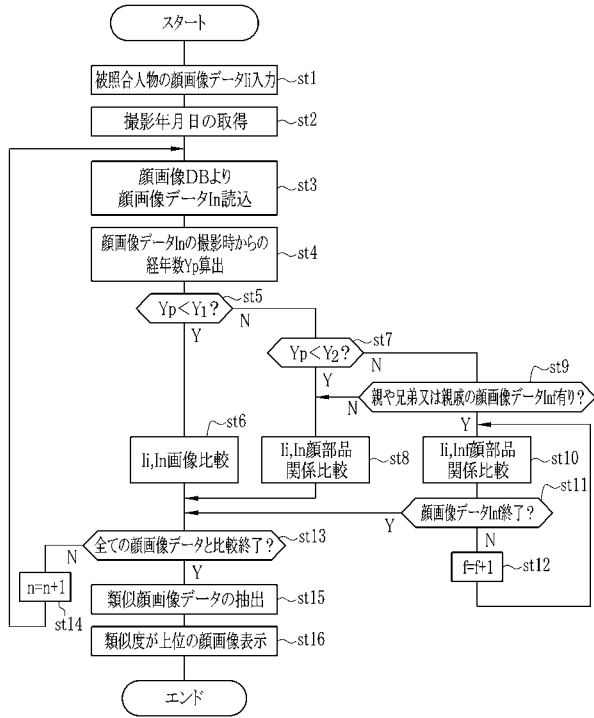
【 図 1 】



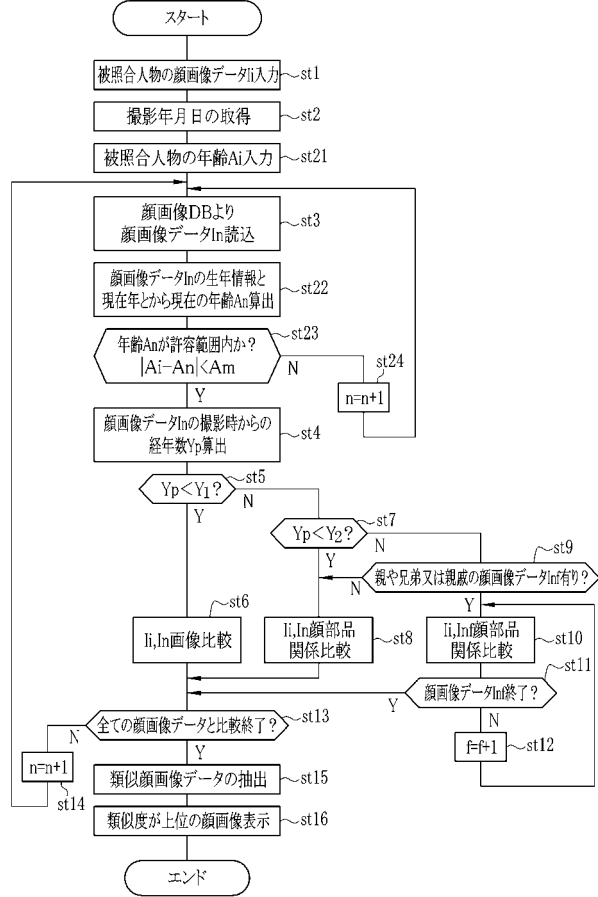
【 図 2 】



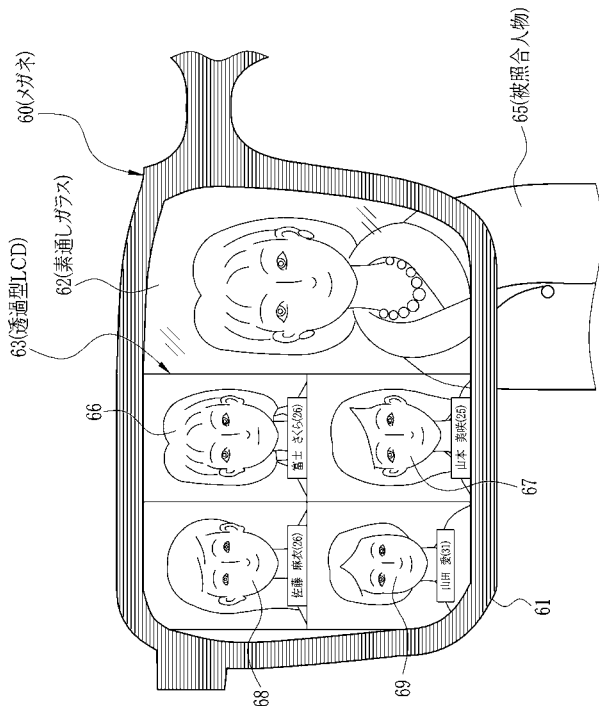
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA19 EA06 FH11 FH14 FK12 FK41 FK42 HA26 HA86 HA88
HB01 HB05 HB10