

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年3月12日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/033431 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**G06T 1/00** (2006.01) **G06T 7/00** (2006.01)  
**G06F 17/30** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074039
- (22) 国際出願日: 2013年9月6日(06.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: NECソリューションイノベータ株式会社(NEC SOLUTION INNOVATORS, LTD.) [JP/JP];  
〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊原 康行(IHARA Yasuyuki); 〒1368627  
東京都江東区新木場一丁目18番7号 NEC  
ソリューションイノベータ株式会社内 Tokyo  
(JP). 藤田 光洋(FUJITA Mitsuhiro); 〒1368627 東  
京都江東区新木場一丁目18番7号 NECソ  
リューションイノベータ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 辻丸 光一郎, 外(TSUJIMARU Koichiro  
et al.); 〒6008813 京都府京都市下京区中堂寺南町

1 3 4 京都リサーチパーク1号館301号室  
Kyoto (JP).

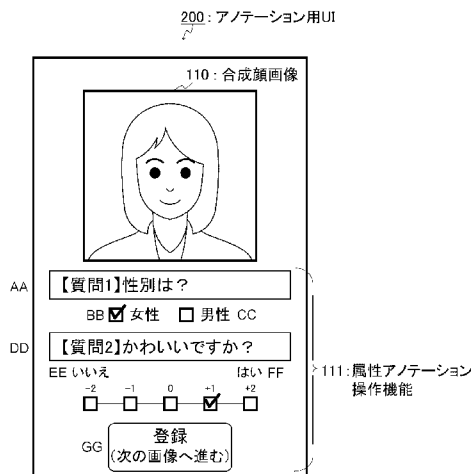
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ANNOTATION DEVICE, AND ANNOTATION SYSTEM

(54) 発明の名称: アノテーション装置及びアノテーションシステム

[図7]



110... COMPOSED FACIAL IMAGE  
111... ATTRIBUTE ANNOTATION OPERATION FUNCTION  
200... ANNOTATION UI  
AA... QUESTION 1: SEX?  
BB... FEMALE  
CC... MALE  
DD... QUESTION 2: CUTE?  
EE... NO  
FF... YES  
GG... REGISTER (GO TO NEXT IMAGE)

(57) Abstract: Provided is an annotation device capable of providing a facial image with attributes while protecting individual privacy. An annotation device according to the present invention can be connected with a user terminal via a communication network and includes a facial image database, a composed facial image generation means, and an annotation user interface creation means. The annotation device is characterized in that: in the facial image database, facial images of a plurality of persons that have been acquired in advance are stored; the composed facial image generation means generates a composed facial image by referring to the facial images of the plurality of persons stored in the facial image database; and the annotation user interface creation means creates an annotation user interface including the composed facial image and an attribute annotation operation function, the function enabling implementation of attribute annotation for providing an attribute by a user operation on the user terminal.

(57) 要約: 個人のプライバシーを保護しつつ、顔画像に属性を付与することが可能なアノテーション装置を提供する。本発明のアノテーション装置は、使用者端末と通信回線網を介して接続可能であり、顔画像データベース、合成顔画像生成手段及びアノテーション用ユーザインターフェース作成手段を含み、前記顔画像データベースには、予め取得された複数人の顔画像が保存されており、前記合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像を参照して合成顔画像を生成し、前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、前記合成顔画像と、前記使用者端末における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含むアノテーション用ユーザインターフェースを作成することとを特徴とする。



---

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称 : アノテーション装置及びアノテーションシステム**  
**技術分野**

[0001] 本発明は、アノテーション装置及びアノテーションシステムに関する。

### 背景技術

[0002] タバコの自動販売機又は銀行のＡＴＭ等のように本人確認が必要な装置において、ヒトの顔をカメラで撮影して顔画像を取得し、顔画像に年齢及び性別等の属性を付与する装置が提案されている（例えば、特許文献１）。年齢等の属性の付与は、例えば、多数のお手本顔画像情報により機械が学習してモデルを作成し、属性付与対象の顔画像を前記モデルと対比するというモデル学習で実施される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－２１８０６０号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 前記モデル学習では、多数の顔画像に対し、ヒトが年齢等の属性を付与（アノテーション）してモデルを作成することになる。しかしながら、特許文献１に記載の属性付与では、顔画像を加工せずに、個人が特定できる状態のままアノテーター（属性付与者）に提示しており、個人のプライバシー保護上、問題がある。

[0005] そこで、本発明は、個人のプライバシーを保護しつつ、顔画像に属性を付与することが可能なアノテーション装置及びアノテーションシステムの提供を目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するために、本発明のアノテーション装置は、  
使用者端末と通信回線網を介して接続可能であり、

顔画像データベース、合成顔画像生成手段及びアノテーション用ユーザインターフェース作成手段を含み、  
前記顔画像データベースには、予め取得された複数人の顔画像が保存されており、  
前記合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像を参照して合成顔画像を生成し、  
前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、前記合成顔画像と、前記使用者端末における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含むアノテーション用ユーザインターフェースを作成する、  
ことを特徴とする。

[0007] 本発明のアノテーションシステムは、  
使用者端末及びアノテーション装置を含み、  
前記アノテーション装置が、前記本発明のアノテーション装置である、  
ことを特徴とする。

## 発明の効果

[0008] 本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムによれば、個人のプライバシーを保護しつつ、顔画像に属性を付与することが可能である。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明のアノテーション装置の構成の一例を示す図である。  
[図2]図2は、図1に示すアノテーション装置を用いた本発明のアノテーションシステムの構成の一例を示す図である。  
[図3]図3は、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムにおける処理の流れの一例を示すフローチャートである。  
[図4]図4は、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムにおける合成顔画像生成手段の処理の流れの一例を示すフローチャートである。  
[図5]図5は、本発明の合成顔画像生成手段におけるクラスタリングの一例を示す図である。

[図6]図6は、本発明のクラスタリングを用いた合成顔画像生成手段における合成顔画像の生成の一例を示す図である。

[図7]図7は、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムにおけるアノテーション用ユーザインターフェースの一例を示す図である。

[図8]図8は、本発明のアノテーション装置の構成のその他の例を示す図である。

[図9]図9は、図8に示すアノテーション装置を用いた本発明のアノテーションシステムの構成の一例を示す図である。

[図10]図10は、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムにおける処理の流れのその他の例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムにおける処理の流れのさらにその他の例を示すフローチャートである。

[図12]図12は、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムにおける合成顔画像生成手段の処理の流れのその他の例を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0010] 本発明のアノテーション装置において、前記合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された顔画像を、抽出した画像特徴の類似度に基づき複数のクラスタにクラスタリングした後、各クラスタ毎に、前記合成顔画像を生成する、という態様であってもよい。

[0011] 本発明のアノテーション装置において、前記合成顔画像情報中の特定の個人の情報が占める割合が、33%以下であることが好ましい。前記割合を33%以下とすることで、より好適に個人のプライバシーを保護することが可能となる。

[0012] 本発明のアノテーション装置において、さらに、合成顔画像データベース及び属性情報データベースを含み、前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、作成した前記アノテーション用ユーザインターフェースを前記使用者端末及び前記合成顔画像データベースに送信可能であり、前記

合成顔画像データベースは、前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段から受信した前記アノテーション用ユーザインターフェースに含まれる合成顔画像を保存し、前記属性情報データベースは、前記使用者端末から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、前記属性の情報を保存する、という態様であることが好ましい。この態様によれば、前記合成顔画像データベースに前記合成顔画像を、前記属性情報データベースに前記属性の情報を保存（蓄積）することが可能となる。

[0013] 本発明のアノテーション装置において、さらに、第二の合成顔画像生成手段及び第二のアノテーション用ユーザインターフェース作成手段を含み、前記第二の合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像、前記合成顔画像データベースに保存された前記合成顔画像、及び、前記属性情報データベースに保存された前記属性の情報を参照して第二の合成顔画像を生成し、前記第二のアノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、前記第二の合成顔画像と、前記使用者端末における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含む第二のアノテーション用ユーザインターフェースを作成し、かつ、作成した前記第二のアノテーション用ユーザインターフェースを前記使用者端末及び前記合成顔画像データベースに送信可能であり、前記合成顔画像データベースは、前記第二のアノテーション用ユーザインターフェース作成手段から受信した前記第二のアノテーション用ユーザインターフェースに含まれる前記第二の合成顔画像を保存することでデータを更新し、前記属性情報データベースは、前記使用者端末から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、新たに受信した前記属性の情報を保存することでデータを更新する、という態様であることが好ましい。この態様によれば、前記第二の合成顔画像生成手段が、前記属性情報データベースに保存された前記属性の情報を参照するため、アノテーション対象の属性と相関性の高い画像特徴抽出を実施でき、高品質のアノテーションを実現可能である。

[0014] 本発明のアノテーション装置において、前記第二の合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像を、抽出した画像特徴の類似度に基づき複数のクラスタにクラスタリングした後、各クラスタ毎に、前記第二の合成顔画像を生成する、という態様であってもよい。

[0015] 本発明のアノテーション装置において、前記第二の合成顔画像情報中の特定の個人の情報が占める割合が、33%以下であることが好ましい。前記割合を33%以下とすることで、より好適に個人のプライバシーを保護することが可能となる。

[0016] つぎに、本発明のアノテーション装置及びアノテーションシステムについて、例をあげて説明する。ただし、本発明は、下記の例に限定されない。なお、図1から図12において、同一部分には同一符号を付している。

[0017] [実施形態1]

図1に、本発明のアノテーション装置の一例の概略図を示す。また、図2に、図1に示すアノテーション装置を用いた本発明のアノテーションシステムの一例の概略図を示す。図1に示すとおり、本実施形態のアノテーション装置1は、顔画像データベース(DB)11及びアノテーション用サーバ12を含む。また、図2に示すとおり、アノテーション装置1は、使用者端末2と通信回線網3を介して接続可能である。

[0018] 顔画像DB11には、予め取得された複数人の顔画像が保存されている。顔画像DB11は、例えば、インターネット上で公開されている公開DBを用いてもよいし、複数人の顔画像を予め取得することで作製してもよい。

[0019] アノテーション用サーバ12は、合成顔画像生成手段及びアノテーション用ユーザインターフェース(UI)作成手段を含む。前記合成顔画像生成手段は、顔画像DB11に保存された複数の顔画像を参照して合成顔画像を生成する。前記アノテーション用UI作成手段は、前記合成顔画像と、使用者端末2における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含むアノテーション用UIを作成する。

- [0020] 使用者端末2は、特に制限されず、例えば、パーソナルコンピュータ（P C）、携帯電話、スマートフォン等があげられる。
- [0021] 通信回線網3は、有線でも無線でもよく、例えば、インターネット、L A N（L o c a l A r e a N e t w o r k）等があげられる。
- [0022] 図3のフローチャートに、本実施形態のアノテーション装置1及びアノテーションシステムによる属性アノテーションの処理の流れの一例を示す。
- [0023] まず、アノテーション用サーバ12内の前記合成顔画像生成手段を用いて、顔画像DB11に保存された複数人の顔画像を参照して、合成顔画像を生成する（S1）。
- [0024] 図4のフローチャートに、前記合成顔画像生成手段による合成顔画像生成の処理の流れの一例を示す。
- [0025] まず、顔画像DB11から複数人の顔画像を入力する（S11）。
- [0026] つぎに、前記複数人の顔画像から画像特徴量を抽出する（S12）。前記画像特徴としては、例えば、RGB特徴、輝度分布、HOG（H i s t o g r a m s o f O r i e n t e d G r a d i e n t s）特徴等があげられる。
- [0027] つぎに、画像特徴量を抽出した全ての顔画像について、次元削減を行う（S13）。この次元削減は、参照する属性情報が無いため、属性情報と無関係に、顔画像の特徴が大きいところを残して、他の部分を削減する教師無し次元削減となる。前記次元削減は、例えば、主成分分析（P r i n c i p a l C o m p o n e n t A n a l y s i s : P C A）、カーネルPCA、局所性保存射影（L o c a l i t y P r e s e r v i n g P r o j e c t i o n : L P P）等により実施できる。
- [0028] つぎに、前記次元削減後の顔画像を、画像特徴の類似度に基づき複数のクラスタにクラスタリング（グループ分け）する（S14）。前記クラスタリングは、例えば、k-平均法、ファジィ・クラスタリング等により実施できる。
- [0029] 図5に、前記クラスタリングの一例を示す。図5においては、部分空間1

00において、24人の顔画像102を、3個のクラスタ101にクラスタリングしている。ただし、図5は、前記クラスタリングの一例を模式的に示したに過ぎず、顔画像102及びクラスタ101の数はこの例に限定されない。

[0030] つぎに、各クラスタ毎に、合成顔画像を生成する（図4のS15）。前記合成顔画像の生成にあたっては、S12で抽出した画像特徴を使用する。前記合成顔画像の生成は、例えば、平均顔等の合成により実施できる。前記合成顔画像の生成においては、各クラスタ内の全ての顔画像を使用してもよいし、より特徴の近い一部の顔画像のみを使用してもよい。また、前記合成顔画像の生成は、部分空間上の全てのクラスタについて実施してもよいし、一部のクラスタのみについて実施してもよい。

[0031] 図6に、前記合成顔画像生成手段における合成顔画像の生成の一例を示す。図6に示す例では、前記部分空間上のあるクラスタ101内の顔画像102の平均顔を合成することで、合成顔画像110を得ている。一方、図6に示すように、合成顔画像110から、クラスタ101内の個人を特定することは不可能である。前述のとおり、前記合成顔画像情報中の特定の個人（例えば、図6に示すクラスタ101の中央の顔画像の人物）の情報が占める割合は、33%以下であることが好ましい。前記割合を33%以下とすることで、より好適に個人のプライバシーを保護することが可能となる。

[0032] つぎに、前記合成顔画像を、アノテーション用UI作成手段へと出力し（図4のS16）、前記合成顔画像の生成を終了する。

[0033] つぎに、アノテーション用サーバ12内のアノテーション用UI作成手段を用いて、前記合成顔画像と、使用者端末2における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含むアノテーション用UIを作成する（図3のS21）。

[0034] 図7に、前記アノテーション用UIの一例を示す。図7に示すとおり、本例のアノテーション用UI200は、合成顔画像110と、使用者端末2における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能

とする属性アノテーション操作機能 111 とを含む。図 7 に示す例では、属性アノテーション操作機能 111 は、アノテーション用の質問 1（同図では、「性別は？」）及び回答用のアイコン（同図では、「女性」及び「男性」）、アノテーション用の質問 2（同図では、「かわいいですか？」）及び回答用のアイコン（同図では、「いいえ」の -2 から「はい」の +2 の五段階評価）、並びに、合成顔画像 1 枚毎にアノテーション処理を繰り返すためのボタン（同図では、「登録（次の画像に進む）」）となっている。

[0035] 作成されたアノテーション用 UI 200 は、通信回線網 3 を介して使用者端末 2 に送信され、使用者端末 2 における使用者の操作により属性アノテーションが実施される（図 3 の S 2 2）。前記属性アノテーションが実施される属性としては、例えば、顔の印象度（「かわいい」、「明るくさわやか」等の度合い）、性別（「男性」、「女性」）、顔の表情（「笑顔」、「悲しい顔」、「怒っている顔」等）、年齢（「31 歳」等）等があげられる。アノテーション用 UI 200 の作成（図 3 の S 2 1）及び属性アノテーション（図 3 の S 2 2）は、前記合成顔画像 1 枚毎に繰り返される。

[0036] 本実施形態のアノテーション装置 1 及びアノテーションシステムによれば、アノテーション用 UI 200 に個人を特定することが不可能な合成顔画像 110 を用いることで、個人のプライバシーを保護しつつ、顔画像に属性を付与することが可能である。

[0037] [実施形態 2]

図 8 に、本発明のアノテーション装置のその他の例の概略図を示す。また、図 9 に、図 8 に示すアノテーション装置を用いた本発明のアノテーションシステムの一例の概略図を示す。図 8 及び図 9 に示すとおり、本実施形態のアノテーション装置 1 及びアノテーションシステムは、さらに、合成顔画像データベース（DB）13 及び属性情報データベース（DB）14 を含む点を除き、図 1 に示す実施形態 1 のアノテーション装置 1 及び図 2 に示す実施形態 1 のアノテーションシステムと同様である。

[0038] 本実施形態のアノテーション装置 1 及びアノテーションシステムにおいて

、アノテーション用サーバ１２内の前記アノテーション用ＵＩ作成手段は、作成したアノテーション用ＵＩ２００を使用者端末２及び合成顔画像ＤＢ１３に送信可能である。

[0039] 合成顔画像ＤＢ１３は、前記アノテーション用ＵＩ作成手段から受信したアノテーション用ＵＩ２００に含まれる合成顔画像１１０を保存する。

[0040] 属性情報ＤＢ１４は、使用者端末２から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、前記属性の情報を保存する。

[0041] 図１０のフローチャートに、本実施形態のアノテーション装置１及びアノテーションシステムによる属性アノテーションの処理の流れの一例を示す。

[0042] まず、実施形態１と同様にして、合成顔画像１１０の生成（Ｓ１）、アノテーション用ＵＩ２００の作成（Ｓ２１）及び属性アノテーション（Ｓ２２）を実施する。

[0043] つぎに、アノテーション用サーバ１２内のアノテーション用ＵＩ作成手段は、作成されたアノテーション用ＵＩ２００を、合成顔画像ＤＢ１３に送信する。合成顔画像ＤＢ１３は、前述のとおり、前記アノテーション用ＵＩ作成手段から受信したアノテーション用ＵＩ２００に含まれる合成顔画像１１０を保存する（Ｓ２３）。

[0044] つぎに、使用者端末２は、前記使用者の操作による属性アノテーション結果を、属性情報ＤＢ１４に送信する。属性情報ＤＢ１４は、前述のとおり、使用者端末２から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、前記属性の情報を保存する（Ｓ２４）。

[0045] 本実施形態のアノテーション装置１及びアノテーションシステムによれば、合成顔画像ＤＢ１３に前記合成顔画像１１０を、属性情報ＤＢ１４に前記属性の情報を保存（蓄積）することが可能となる。

[0046] [実施形態３]

本実施形態のアノテーション装置１及びアノテーションシステムは、アノテーション用サーバ１２が、前記合成顔画像生成手段及び前記アノテーション用ＵＩ作成手段に加え、さらに、第二の合成顔画像生成手段及び第二の

ノテーション用UI作成手段を含む点を除き、図8に示す実施形態2のアノテーション装置1及び図9に示すアノテーションシステムと同様である。本実施形態のアノテーション装置1及びアノテーションシステムにおいて、前記合成顔画像生成手段とは別に前記第二の合成顔画像生成手段を設けてもよいし、前記合成顔画像生成手段が前記第二の合成顔画像生成手段を兼ねてもよい。また、本実施形態のアノテーション装置1及びアノテーションシステムにおいて、前記アノテーション用UI作成手段とは別に前記第二のアノテーション用UI作成手段を設けてもよいし、前記アノテーション用UI作成手段が前記第二のアノテーション用UI作成手段を兼ねてもよい。

[0047] 前記第二の合成顔画像生成手段は、顔画像DB11に保存された複数人の顔画像、合成顔画像DB13に保存された合成顔画像110、及び、属性情報DB14に保存された前記属性の情報を参照して第二の合成顔画像を生成する。

[0048] 前記第二のアノテーション用UI作成手段は、前記第二の合成顔画像と、使用者端末2における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含む第二のアノテーション用UIを作成し、かつ、作成した前記第二のアノテーション用UIを使用者端末2及び合成顔画像DB13に送信可能である。

[0049] 合成顔画像DB13は、前記第二のアノテーション用UI作成手段から受信した前記第二のアノテーション用UIに含まれる前記第二の合成顔画像を保存することでデータを更新する。

[0050] 属性情報DB14は、使用者端末2から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、新たに受信した前記属性の情報を保存することでデータを更新する。

[0051] 図11のフローチャートに、本実施形態のアノテーション装置1及びアノテーションシステムによる属性アノテーションの処理の流れの一例を示す。

[0052] まず、実施形態2と同様にして、合成顔画像110の生成(S1)、アノテーション用UI200の作成(S21)、属性アノテーション(S22)

、合成顔画像DB13へのアノテーション用UI200に含まれる合成顔画像110の保存(S23)及び属性情報DB14への前記属性の情報の保存(S24)を実施する。

[0053] つぎに、アノテーション用サーバ12内の第二の合成顔画像生成手段を用いて、顔画像DB11に保存された複数人の顔画像、合成顔画像DB13に保存された合成顔画像110、及び、属性情報DB14に保存された前記属性の情報を参照して第二の合成顔画像を生成する(S3)。

[0054] 図12のフローチャートに、前記第二の合成顔画像生成手段による第二の合成顔画像生成の処理の流れの一例を示す。

[0055] まず、顔画像DB11から複数人の顔画像を、合成顔画像DB13から合成顔画像110を、属性情報DB14から前記属性の情報を入力する(S31)。

[0056] つぎに、前記複数人の顔画像及び合成顔画像110から画像特徴量を抽出する(S32)。

[0057] つぎに、前述の図4のS13と同様にして、画像特徴量を抽出した全ての顔画像について、次元削減を行う(S33)。この次元削減は、属性情報と無関係に、顔画像の特徴が大きいところを残して、他の部分を削減する教師無し次元削減とする。

[0058] つぎに、S31で入力された前記属性の情報と相関性の高い画像特徴を抽出し、教師付き次元削減を実施する(S34)。なお、本工程では、教師付き次元削減に代えて、若しくは教師付き次元削減に加え、半教師付き次元削減を実施してもよい。前記半教師付き次元削減は、教師データ(属性情報が付与された顔画像)の数が少ない場合に、次元削減が不安定になるのを回避でき、特に有効である。本工程における次元削減は、例えば、正準相関分析(Canonical Correlation Analysis:CCA)、正則化正準相関分析(Regularized Canonical Correlation Analysis:RCCA)、カーネル正準相関分析、半教師付き正準相関分析、線形判別分析(Linear Dis

c r i m i n a n t   A n a l y s i s : L D A ) 等により実施できる。

- [0059] つぎに、前記次元削減後の顔画像を、画像特徴の類似度に基づき複数のクラスタにクラスタリング（グループ分け）する（S 3 5）。前記クラスタリングは、例えば、k-平均法、ファジィ・クラスタリング等により実施できる。
- [0060] つぎに、図4のS 1 5の合成顔画像1 1 0の生成と同様にして、各クラスタ毎に、第二の合成顔画像を生成する（S 3 6）。前述のとおり、前記第二の合成顔画像情報中の特定の個人の情報が占める割合は、3 3 %以下であることが好ましい。前記割合を3 3 %以下とすることで、より好適に個人のプライバシーを保護することが可能となる。
- [0061] つぎに、前記第二の合成顔画像を、第二のアノテーション用UI作成手段へと出力し（S 3 7）、前記第二の合成顔画像の生成を終了する。
- [0062] つぎに、アノテーション用サーバ1 2内の第二のアノテーション用UI作成手段を用いて、前記第二の合成顔画像と、前記使用者端末における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含む第二のアノテーション用UIを作成する（図1 1のS 4 1）。前記第二のアノテーションUIとしては、例えば、図7に示すアノテーション用UI 2 0 0の合成顔画像1 1 0を、前記第二の合成顔画像に置換したもの等があげられる。
- [0063] 作成された前記第二のアノテーション用UIは、通信回線網3を介して使用者端末2に送信され、使用者端末2における使用者の操作により属性アノテーションが実施される（図1 1のS 4 2）。
- [0064] つぎに、アノテーション用サーバ1 2内の第二のアノテーション用UI作成手段は、作成された前記第二のアノテーション用UIを、合成顔画像DB 1 3に送信する。合成顔画像DB 1 3は、前述のとおり、前記第二のアノテーション用UI作成手段から受信した前記第二のアノテーション用UIに含まれる前記第二の合成顔画像を保存することでデータを更新する（S 4 3）。これにより、合成顔画像DB 1 3には、合成顔画像1 1 0及び前記第二の

合成顔画像が蓄積される。

[0065] つぎに、使用者端末2は、前記使用者の操作による属性アノテーション結果を、属性情報DB14に送信する。属性情報DB14は、前述のとおり、使用者端末2から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、新たに受信した前記属性の情報を保存することでデータを更新する(S44)。これにより、属性情報DB14には、S24で保存された前記属性の情報及びS44で保存された前記属性の情報が蓄積される。前記第二の合成顔画像の合成(S3)、前記第二のアノテーションUIの作成(S41)、前記属性アノテーション(S42)、合成顔画像DB13の更新(S43)及び属性情報DB14の更新(S44)は、何回か繰り返される。

[0066] 本実施形態のアノテーション装置1及びアノテーションシステムによれば、前記第二の合成顔画像生成手段が、属性情報DB14に保存された前記属性の情報を参照するため、アノテーション対象の属性と相関性の高い画像特徴抽出を実施でき、高品質のアノテーションを実現可能である。

## 実施例

[0067] つぎに、本発明の実施例について説明する。なお、本発明は、下記の実施例により限定及び制限されない。

[0068] 図9に示すアノテーションシステムを用いて、図11に示すフローチャートに従って、顔の印象度(かわいい)の属性アノテーションを実施した。

[0069] まず、340人の顔画像を収集し、顔画像DB11に保存した。前記顔画像は、全て、下記条件を満たすものとした。

(顔画像条件)

サイズ：64ピクセル×64ピクセル

目、鼻及び口の位置：全ての顔画像において、同じ位置にそろえる(正規化済み)

属性情報：未知

[0070] つぎに、図4に示すフローチャートに従って、アノテーション用サーバ1

2内の合成顔画像生成手段を用いて、合成顔画像を生成した（S1）。

[0071] すなわち、まず、前記合成顔画像生成手段に、顔画像DB11から340人の顔画像を入力した（S11）。

[0072] つぎに、各顔画像から、RGB成分を画像特徴として、12288（ $=64 \times 64 \times 3$ ）次元のベクトルを抽出した（S12）。

[0073] つぎに、S12で生成されたデータ（340個、12288次元）全てを学習データとして、PCAを行い、100次元まで次元削減したモデルを作成し、このモデルを用いて、S12で生成されたデータ全てを100次元まで次元削減した（S13）。

[0074] つぎに、S13で次元削減したデータを、k-平均法により、20個のクラスタ（ $k=20$ ）にクラスタリング（グループ分け）した（S14）。本例では、RGB成分の画像特徴が近い物同士でグループ分けされているものと解釈できる。

[0075] つぎに、S14で生成された各クラスタの中心（データの平均値）により近い10個のデータを選び、それに対応した画像特徴抽出及び次元削減前の元の顔画像全ての各ピクセルの輝度値（S12で算出されたもの）の平均値を取ることで20個の合成顔画像を生成した（S15）。

[0076] つぎに、前記合成顔画像を、アノテーション用UI作成手段へと出力し（S16）、前記合成顔画像の生成を終了した。

[0077] つぎに、アノテーション用サーバ12内のアノテーション用UI作成手段を用いて、アノテーション用UIを作成した（図11のS21）。前記アノテーションUIは、図7に示すものとした。

[0078] つぎに、作成した前記アノテーション用UIを、通信回線網3を介して使用者端末2に送信し、使用者端末2における使用者の操作により属性アノテーションを実施した（S22）。前記アノテーション用UIの作成（S21）及び属性アノテーション（S22）は、前記合成顔画像1枚毎に繰り返した。

[0079] つぎに、アノテーション用サーバ12内のアノテーション用UI作成手段

により、作成した20個の前記アノテーション用UIを、合成顔画像DB13に送信し、前記アノテーション用UIに含まれる前記合成顔画像を合成顔画像DB13に保存した(S23)。

[0080] つぎに、使用者端末2から、前記使用者の操作による属性アノテーション結果を、属性情報DB14に送信し、前記属性の情報を属性情報DB14に保存した(S24)。

[0081] つぎに、図12に示すフローチャートに従って、アノテーション用サーバ12内の第二の合成顔画像生成手段を用いて、第二の合成顔画像を生成した(S3)。なお、後述のように、前記第二の合成顔画像の生成は、L回繰り返した。

[0082] すなわち、まず、顔画像DB11から340人の顔画像を、合成顔画像DB13から20個の前記合成顔画像を、属性情報DB14から前記属性の情報を入力した(S31)。

[0083] つぎに、340人の前記顔画像及び20個の前記合成顔画像から、RGB成分を画像特徴として、12288(=64×64×3)次元のベクトルを抽出した(S32)。

[0084] つぎに、図4のS13で生成されたモデルを用いて、S32で生成されたデータ全てを100次元まで次元削減した(S33)。これにより、顔画像DB11に起因する属性情報なしデータ(説明変数100次元、目的変数なし)が340個、合成顔画像DB13に起因する属性情報ありデータ(説明変数1000次元、目的変数1次元)が20×L個(Lは、S3の実施回数=S33の開始数)が生成した。

[0085] つぎに、S33で生成した属性情報ありデータ(20×L個)を用いて、正則化正準相関分析により、説明変数と目的変数をそれぞれ1次元まで次元削減したモデルを作成し、このモデルを用いて、S33で生成した属性情報なしデータの説明変数を1次元まで次元削減した(S34)。

[0086] つぎに、S34で次元削減した属性情報なしデータを、k-平均法により、20個のクラスタ(k=20)にクラスタリング(グループ分け)した(

S 3 5)。本例では、L (S 3 3の開始数) が大きいほど、属性情報が近いもの同士がグループ分けされているものと考えることができる。

[0087] つぎに、S 3 5で生成された各クラスタの中心(データの平均値)により近い10個のデータを選び、それに対応した画像特徴抽出及び次元削減前の元の顔画像全ての各ピクセルの輝度値(S 3 2で算出されたもの)の平均値を取ることで20個の第二の合成顔画像を生成した(S 3 6)。

[0088] つぎに、前記第二の合成顔画像を、第二のアノテーション用UI作成手段へと出力し(S 3 7)、前記第二の合成顔画像の生成を終了した。

[0089] つぎに、アノテーション用サーバ12内の第二のアノテーション用UI作成手段を用いて、第二のアノテーション用UIを作成した(図11のS 4 1)。前記第二のアノテーションUIは、図7に示すアノテーション用UI 200の合成顔画像110を、前記第二の合成顔画像に置換したものとした。

[0090] つぎに、作成した前記第二のアノテーション用UIを、通信回線網3を介して使用者端末2に送信し、使用者端末2における使用者の操作により属性アノテーションを実施した(S 4 2)。前記第二のアノテーション用UIの作成(S 4 1)及び属性アノテーション(S 4 2)は、前記第二の合成顔画像1枚毎に繰り返した。

[0091] つぎに、アノテーション用サーバ12内の第二のアノテーション用UI作成手段により、作成した20個の前記第二のアノテーション用UIを、合成顔画像DB 13に送信し、前記第二のアノテーション用UI作成手段から受信した前記第二のアノテーション用UIに含まれる前記第二の合成顔画像を保存することでデータを更新した(S 4 3)。

[0092] つぎに、使用者端末2から、前記使用者の操作による属性アノテーション結果を、属性情報DB 14に送信し、新たに受信した前記属性の情報を保存することでデータを更新した(S 4 4)。前記第二の合成顔画像の合成(S 3)、前記第二のアノテーションUIの作成(S 4 1)、前記属性アノテーション(S 4 2)、合成顔画像DB 13の更新(S 4 3)及び属性情報DB 14の更新(S 4 4)は、L回繰り返した。

[0093] 以上、実施形態及び実施例を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態及び実施例に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

#### **産業上の利用分野**

[0094] 本発明は、年齢、性別、顔の印象度等の属性を顔画像から推定する分野に広く用いられ、その用途は制限されない。

## 請求の範囲

- [請求項1] 使用者端末と通信回線網を介して接続可能であり、  
顔画像データベース、合成顔画像生成手段及びアノテーション用ユーザインターフェース作成手段を含み、  
前記顔画像データベースには、予め取得された複数人の顔画像が保存されており、  
前記合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像を参照して合成顔画像を生成し、  
前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、前記合成顔画像と、前記使用者端末における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含むアノテーション用ユーザインターフェースを作成する、  
ことを特徴とするアノテーション装置。
- [請求項2] 前記合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像を、抽出した画像特徴の類似度に基づき複数のクラスタにクラスタリングした後、各クラスタ毎に、前記合成顔画像を生成する、  
ことを特徴とする請求項1記載のアノテーション装置。
- [請求項3] 前記合成顔画像情報中の特定の個人の情報が占める割合が、33%以下である、  
ことを特徴とする請求項1又は2記載のアノテーション装置。
- [請求項4] さらに、合成顔画像データベース及び属性情報データベースを含み、  
前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、作成した前記アノテーション用ユーザインターフェースを前記使用者端末及び前記合成顔画像データベースに送信可能であり、  
前記合成顔画像データベースは、前記アノテーション用ユーザインターフェース作成手段から受信した前記アノテーション用ユーザインターフェースに含まれる前記合成顔画像を保存し、

前記属性情報データベースは、前記使用者端末から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、前記属性の情報を保存する、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアノテーション装置。

[請求項5]

さらに、第二の合成顔画像生成手段及び第二のアノテーション用ユーザインターフェース作成手段を含み、

前記第二の合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像、前記合成顔画像データベースに保存された前記合成顔画像、及び、前記属性情報データベースに保存された前記属性の情報を参照して第二の合成顔画像を生成し、

前記第二のアノテーション用ユーザインターフェース作成手段は、前記第二の合成顔画像と、前記使用者端末における使用者の操作により属性を付与させる属性アノテーションを実施可能とする属性アノテーション操作機能とを含む第二のアノテーション用ユーザインターフェースを作成し、かつ、作成した前記第二のアノテーション用ユーザインターフェースを前記使用者端末及び前記合成顔画像データベースに送信可能であり、

前記合成顔画像データベースは、前記第二のアノテーション用ユーザインターフェース作成手段から受信した前記第二のアノテーション用ユーザインターフェースに含まれる前記第二の合成顔画像を保存することでデータを更新し、

前記属性情報データベースは、前記使用者端末から送信された前記使用者の操作による属性アノテーション結果を受信し、新たに受信した前記属性の情報を保存することでデータを更新する、

ことを特徴とする請求項 4 記載のアノテーション装置。

[請求項6]

前記第二の合成顔画像生成手段は、前記顔画像データベースに保存された複数人の顔画像を、抽出した画像特徴の類似度に基づき複数のク

ラストにクラスタリングした後、各クラス毎に、前記第二の合成顔画像を生成する、

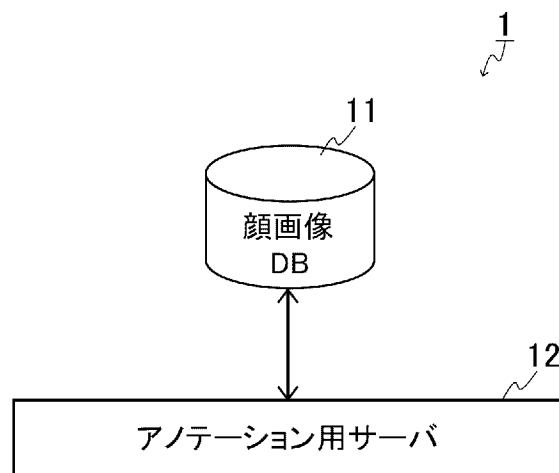
ことを特徴とする請求項5記載のアノテーション装置。

[請求項7] 前記第二の合成顔画像情報中の特定の個人の情報が占める割合が、33%以下である、

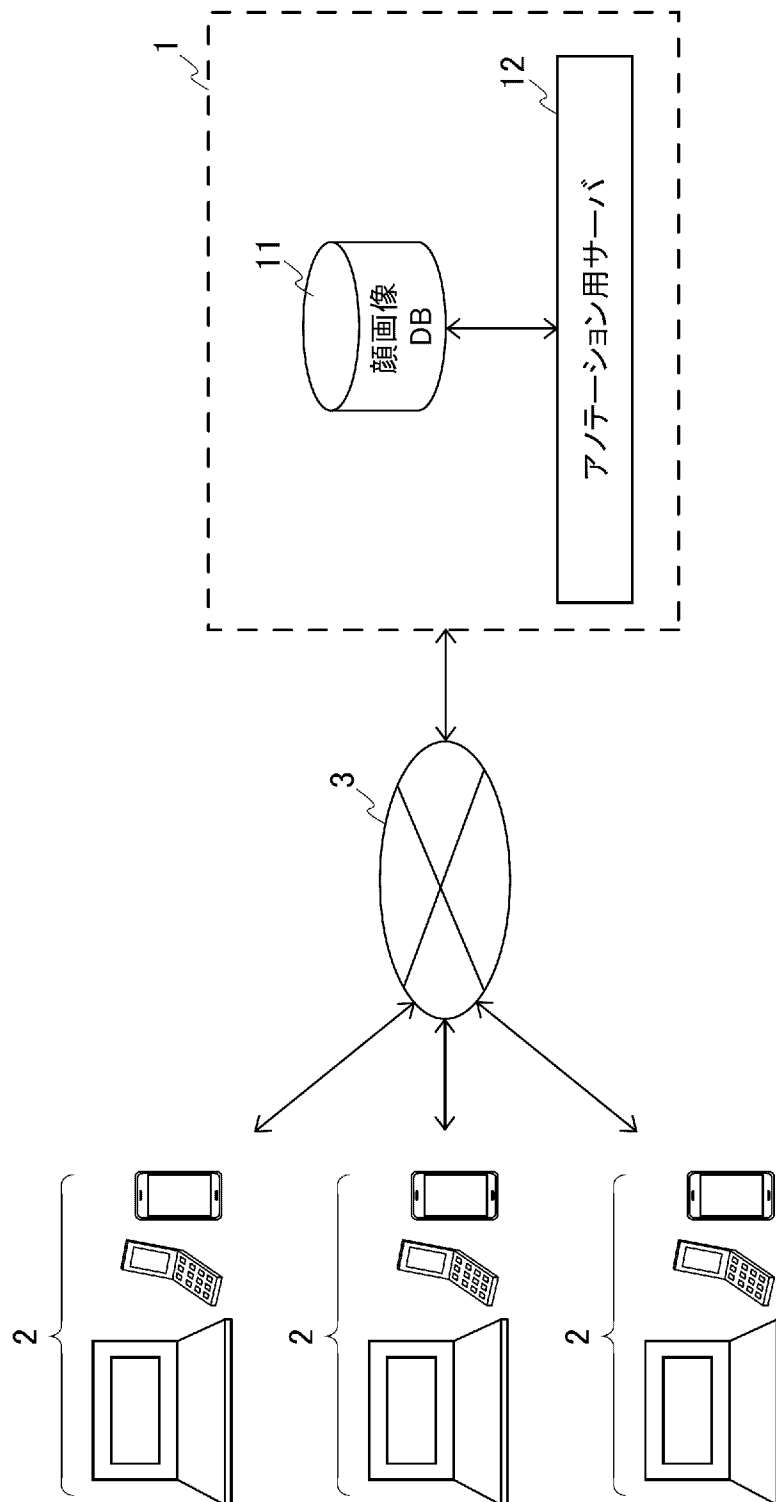
ことを特徴とする請求項5又は6記載のアノテーション装置。

[請求項8] 使用者端末及びアノテーション装置を含み、  
前記アノテーション装置が、請求項1から7のいずれか一項に記載のアノテーション装置である、  
ことを特徴とするアノテーションシステム。

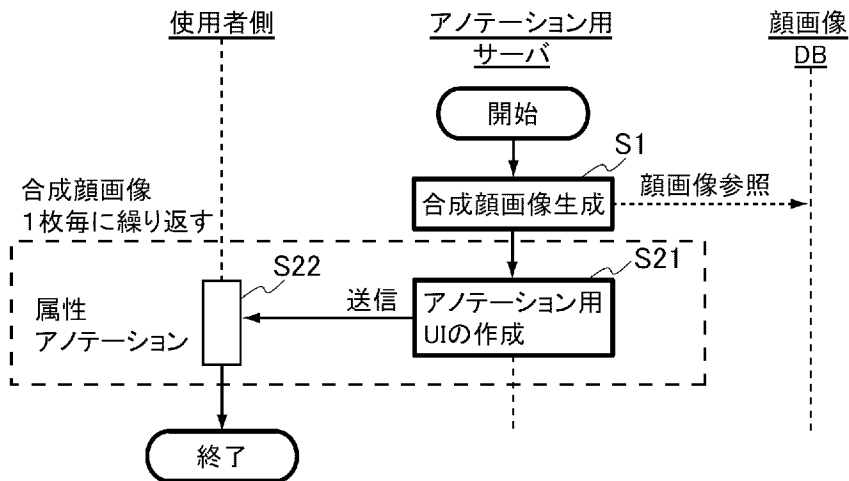
[図1]



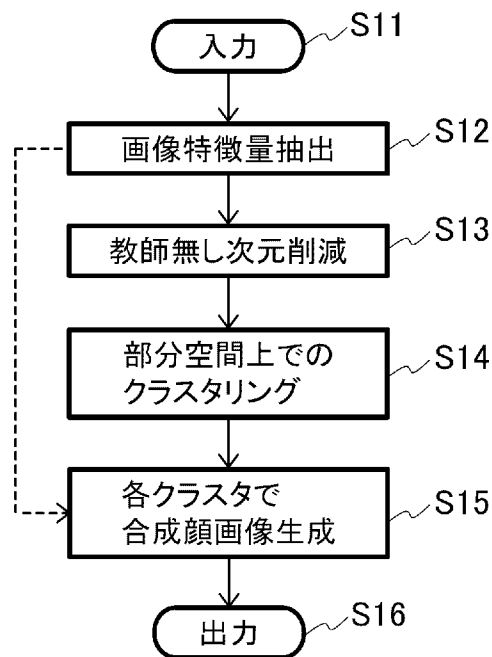
[図2]



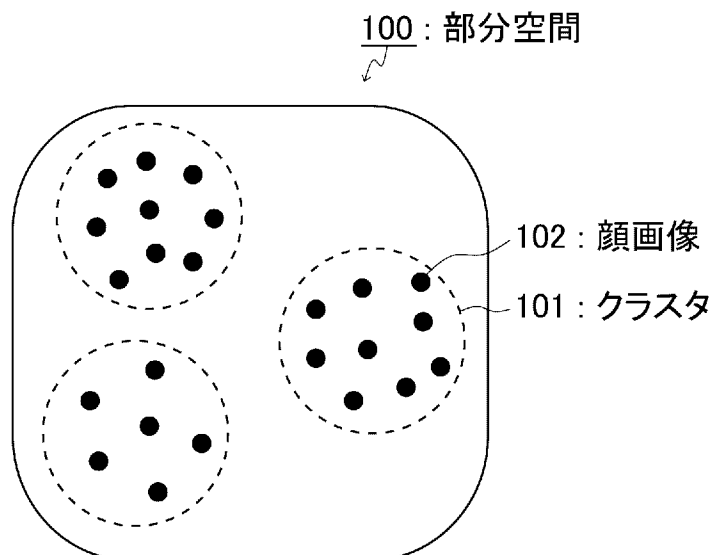
[図3]



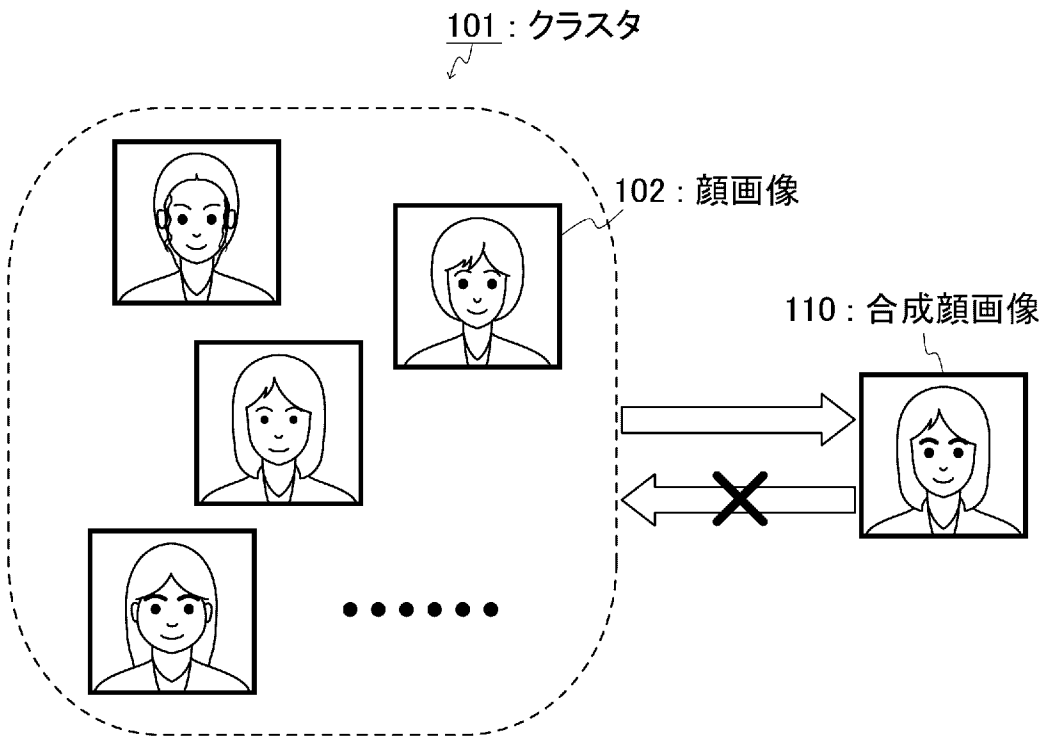
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

200 : アノテーション用UI

110 : 合成顔画像

【質問1】性別は？

☒ 女性 ☐ 男性

【質問2】かわいいですか？

いいえ                      はい

-2      -1      0      +1      +2

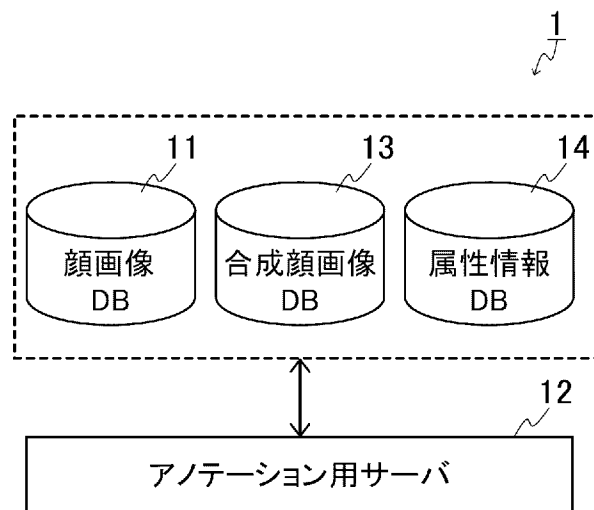
☐ ☐ ☐ ☒ ☐

登録  
(次の画像へ進む)

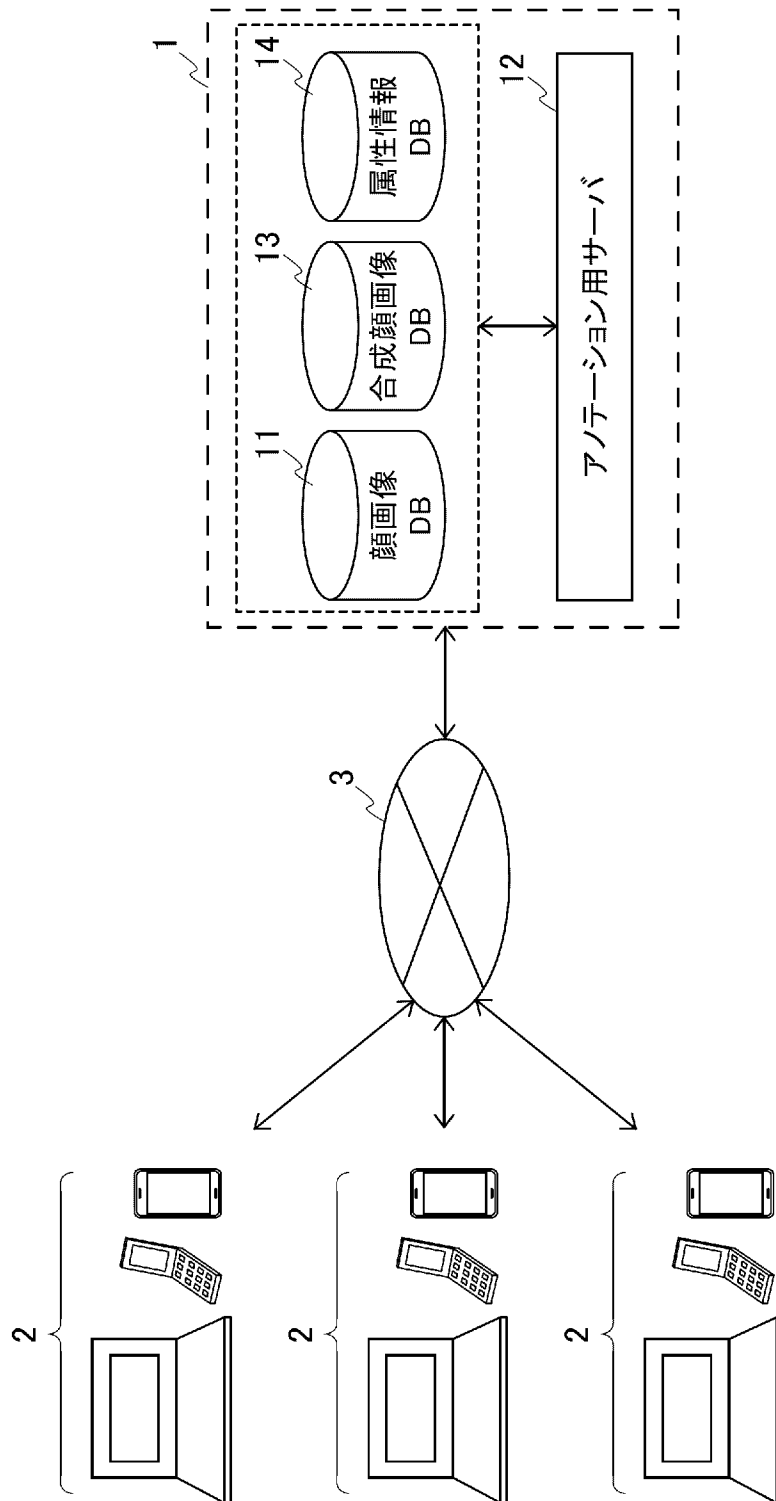
111 : 属性アノテーション  
操作機能

The screenshot shows a UI for annotating a synthesized face image (110). It includes two questions: '性別は？' (Gender?) with radio buttons for '女性' (Female, checked) and '男性' (Male); and 'かわいいですか？' (Is it cute?) with a 5-point scale from -2 to +2. The +1 point is selected with a checkmark. At the bottom is a '登録 (次の画像へ進む)' (Register / Next image) button. A bracket on the right indicates that the questions and scale are part of the '属性アノテーション操作機能' (Attribute Annotation Operation Function).

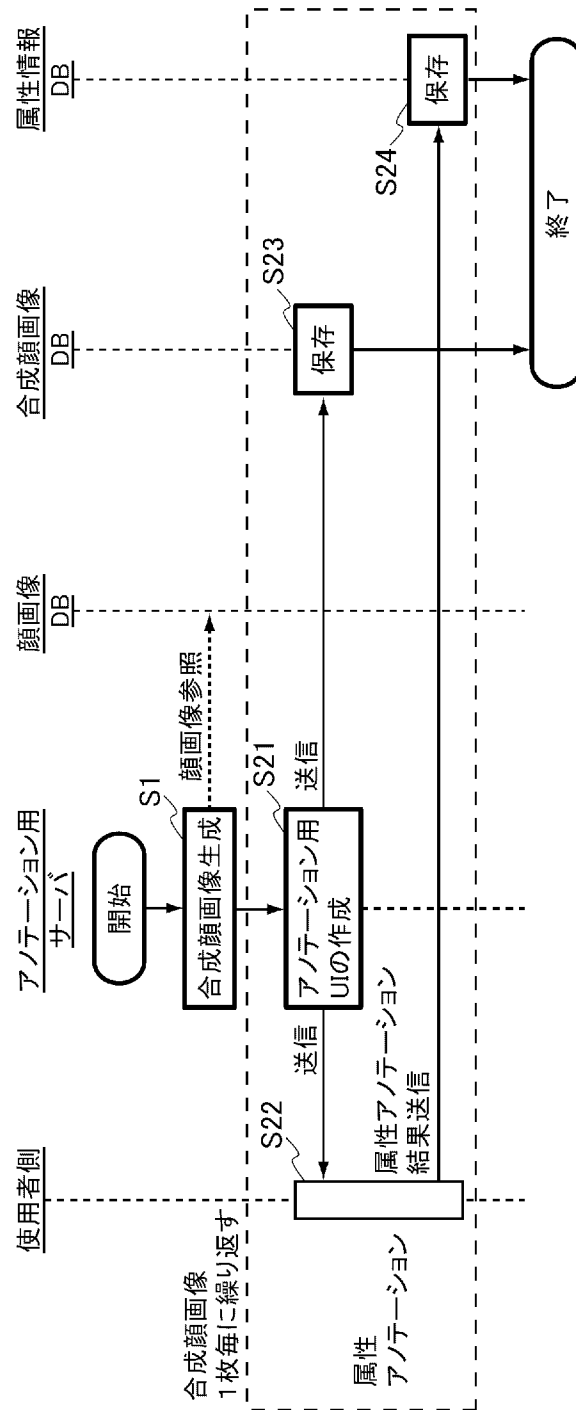
[図8]



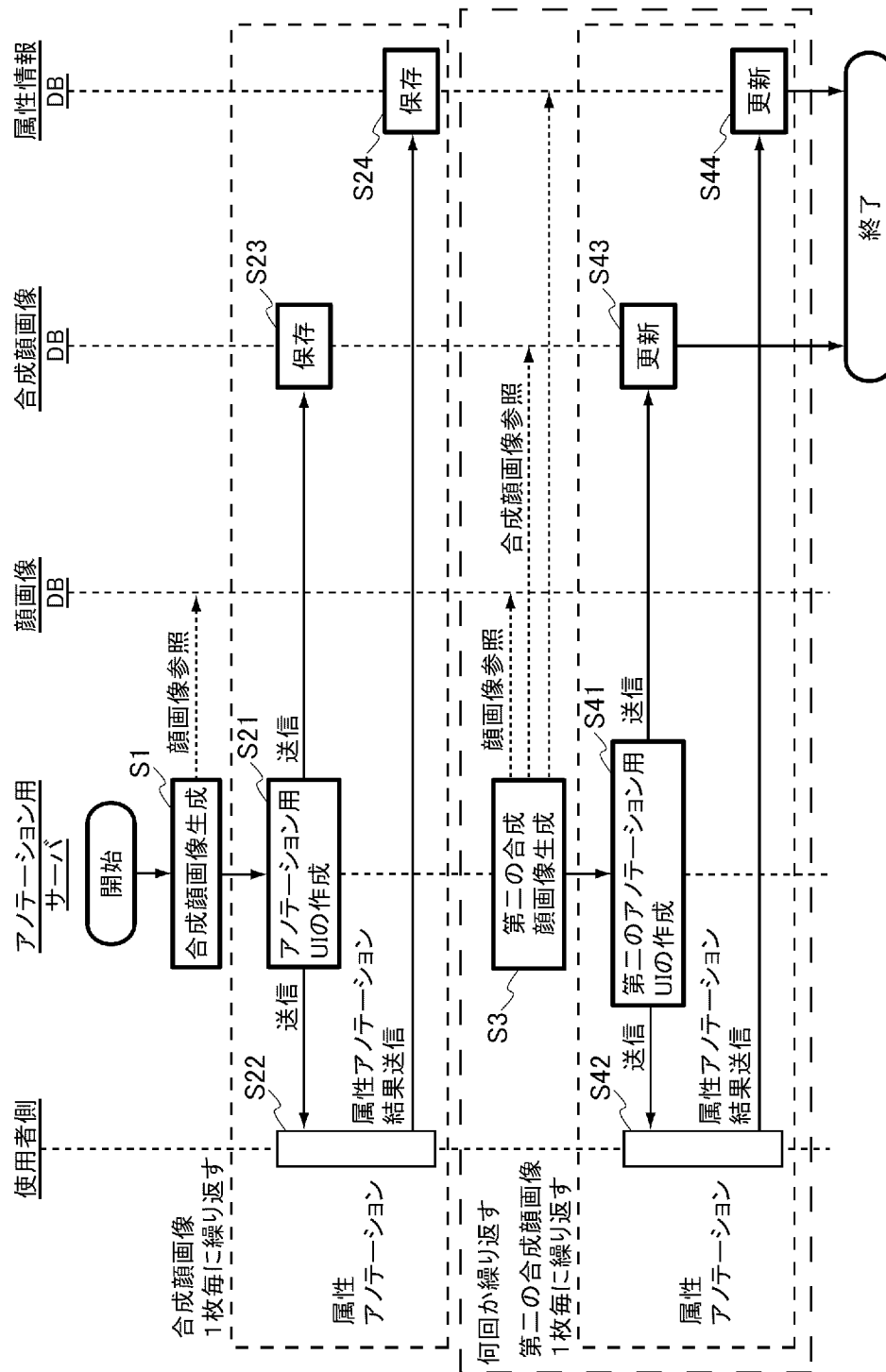
[図9]



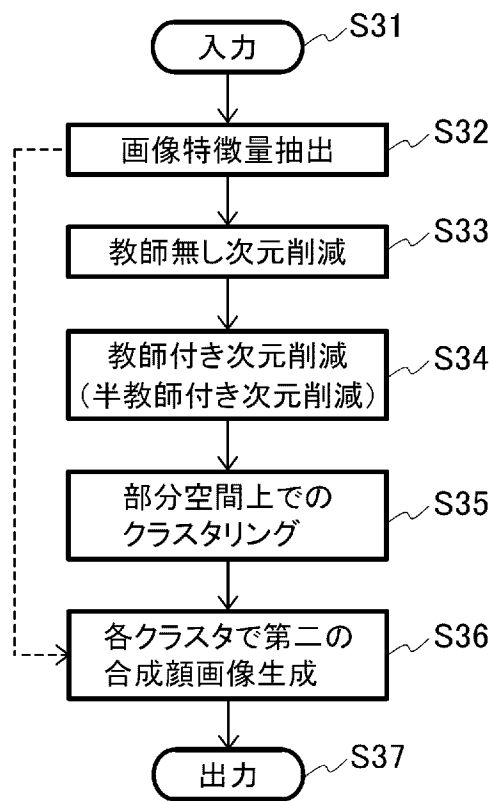
[図10]



[図11]



[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074039

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T1/00(2006.01)i, G06F17/30(2006.01)i, G06T7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T1/00, G06F17/30, G06T7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | Kokoku Kikaku Senmon Bun'ya de Katsuyaku suru Macintosh, Nikkei MAC, 15 May 1996 (15.05.1996), no.38, pages 192 to 193                                                      | 1-8                   |
| A         | Takashi SUENAGA et al., "Cluster Discriminant Analysis for Feature Space Visualization", IEICE Technical Report, 11 July 2001 (11.07.2001), vol.101, no.204, pages 39 to 46 | 1-8                   |
| A         | WO 2010/041377 A1 (Panasonic Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0081], [0121] & US 2010/0271395 A1 & CN 101889282 A                                            | 1-8                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 September, 2013 (18.09.13)

Date of mailing of the international search report  
01 October, 2013 (01.10.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T1/00(2006.01)i, G06F17/30(2006.01)i, G06T7/00(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T1/00, G06F17/30, G06T7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                  | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | 広告企画 専門分野で活躍するMacintosh, 日経MAC, 1996.05.15, 第38号, p.192-193                                        | 1-8            |
| A               | 末永高志, 外2名, 分布の構造に着目した特徴空間の可視化ークラスタ判別法ー, 電子情報通信学会技術研究報告, 2001.07.11, Vol.101, No.204, p.39-46       | 1-8            |
| A               | WO 2010/041377 A1 (パナソニック株式会社) 2010.04.15, 段落 [0081], [0121] & US 2010/0271395 A1 & CN 101889282 A | 1-8            |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村松 貴士

5 H

9 8 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 1