

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4862934号
(P4862934)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl.

G06T 1/00 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)

F 1

G06T 1/00 340A
H04N 5/225 F

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-242517 (P2009-242517)
 (22) 出願日 平成21年10月21日 (2009.10.21)
 (65) 公開番号 特開2010-152871 (P2010-152871A)
 (43) 公開日 平成22年7月8日 (2010.7.8)
 審査請求日 平成22年8月10日 (2010.8.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-303706 (P2008-303706)
 (32) 優先日 平成20年11月28日 (2008.11.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (74) 代理人 100090033
 弁理士 荒船 博司
 (74) 代理人 100093045
 弁理士 荒船 良男
 (72) 発明者 中込 浩一
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内
 審査官 佐田 宏史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を取得する取得手段と、
 前記取得手段によって取得された画像から目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部を検出する特徴部検出手段と、
 前記特徴部検出手段によって検出された前記目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む特徴部の位置を基準とした、顔の擬似輪郭線を生成する輪郭生成手段と、
 前記輪郭生成手段によって生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像に対して補正処理を行う補正手段と、
 を備えたことを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項2】

前記輪郭生成手段は、前記検出された目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む複数の特徴部の位置に基づいて、画像における顔の傾き及び各特徴部間の距離を算出し、この算出結果に対応する傾き及び大きさを有する当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記特徴部検出手段は、前記取得手段によって取得された画像から、前記顔の特徴部として両目の位置を検出し、

前記輪郭生成手段は、前記検出された両目の位置を基準として、当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記輪郭生成手段は、前記検出された両目の位置に基づいて、画像における顔の傾き及び左右目間距離を算出し、この算出結果に基づいて当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記特徴部検出手段によって検出された特徴部の大きさを算出する算出手段を更に備え、

前記輪郭生成手段は、前記特徴部検出手段によって検出された前記特徴部の位置及び前記算出手段によって算出された前記特徴部の大きさに基づいて、当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記補正処理とは、前記輪郭生成手段によって生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像を変形させる処理であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記画像中の画素の各々について前記擬似輪郭線との距離をそれぞれ算出する距離算出手段と、

当該距離算出手段によって算出された距離に応じて各画素における移動量を決定する移動量決定手段と、

を更に備え、

20

前記画像を変形させる処理は、前記移動量決定手段によって決定された移動量に応じて行われることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記移動量決定手段は、前記距離算出手段によって算出された距離が大きいほど移動量が小さくなるように各画素における移動量を決定することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記移動量決定手段は、前記顔の特徴部の位置から算出される顔の中心位置に対して右側の画素については、左方向への移動量を決定し、該顔の中心位置に対して左側の画素については、右方向への移動量を決定することを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置

30

【請求項 10】

前記距離算出手段は、前記画像中の画素の各々について前記擬似輪郭線に対する左右方向の距離をそれぞれ算出し、

前記画像中の画素の各々について、顎と目の中間にある所定位置からの上下方向の距離をそれぞれ算出する上下距離算出手段を更に備え、

前記移動量決定手段は、前記上下距離算出手段によって算出された上下方向の距離が大きいほど、かつ、前記距離算出手段によって算出された左右方向の距離が大きいほど、左右方向への移動量が小さくなるように各画素における移動量を決定することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 11】

前記補正手段による前記補正処理の処理強度を設定する設定手段を更に備え、

前記補正手段は、更に、前記設定手段によって設定された前記処理強度に応じて前記補正処理を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

画像を取得する取得手段を備える画像処理装置に、

前記取得手段によって取得された画像から目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部を検出する処理と、

検出された前記目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部の位置を基準とした、顔の擬似輪郭線を生成する処理と、

50

生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像に対して補正を行う処理と、
を実行させることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 3】

画像を取得する取得手段を備える画像処理装置のコンピュータを、
前記取得手段によって取得された画像から目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部を検出する特徴部検出手段、
前記特徴部検出手段によって検出された前記目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部の位置を基準とした、顔の擬似輪郭線を生成する輪郭生成手段、
前記輪郭生成手段によって生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像に対して補正を行う補正手段、
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、取得した顔画像に対して補正処理を行う画像処理装置、画像処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、入力された画像データの顔の一部の領域を補正するプリンタが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、被写体を撮像して当該被写体の画像データを補正する写真シール販売機も知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008-242921 号公報

【特許文献 2】特開 2005-277772 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1、2 等にあっては、被写体の画像データを修正して目を大きくしたり、顔の輪郭を少し小さくしたりする場合、ユーザがタッチペン等を操作して修正したい場所を指定しなければならず作業が頻繁であった。

【0005】

そこで、本発明の課題は、顔画像に対する補正を簡便に行うことができる画像処理装置、画像処理方法及びプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明の画像処理装置は、
画像を取得する取得手段と、前記取得手段によって取得された画像から目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部を検出する特徴部検出手段と、前記特徴部検出手段によって検出された前記目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む特徴部の位置を基準とした、顔の擬似輪郭線を生成する輪郭生成手段と、前記輪郭生成手段によって生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像に対して補正処理を行う補正手段と、を備えたことを特徴としている。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像処理装置において、

前記輪郭生成手段は、前記検出された目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む複数の特徴部の位置に基づいて、画像における顔の傾き及び各特徴部間の距離を算出し、この算出結果に対応する傾き及び大きさを有する当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴としている。

【0007】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像処理装置において、前記特徴部検出手段は、前記取得手段によって取得された画像から、前記顔の特徴部として両目の位置を検出し、前記輪郭生成手段は、前記検出された両目の位置を基準として、当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴としている。

【0008】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の画像処理装置において、前記輪郭生成手段は、前記検出された両目の位置に基づいて、画像における顔の傾き及び左右目間距離を算出し、この算出結果に基づいて当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴としている。

【0009】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の画像処理装置において、前記特徴部検出手段によって検出された特徴部の大きさを算出する算出手段を更に備え、前記輪郭生成手段は、前記特徴部検出手段によって検出された前記特徴部の位置及び前記算出手段によって算出された前記特徴部の大きさに基づいて、当該顔の擬似輪郭線を生成することを特徴としている。

【0010】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の画像処理装置において、前記補正処理とは、前記輪郭生成手段によって生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像を変形させる処理であることを特徴としている。

【0011】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の画像処理装置において、前記画像中の画素の各々について前記擬似輪郭線との距離をそれぞれ算出する距離算出手段と、当該距離算出手段によって算出された距離に応じて各画素における移動量を決定する移動量決定手段と、を更に備え、前記画像を変形させる処理は、前記移動量決定手段によって決定された移動量に応じて行われることを特徴としている。

【0012】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の画像処理装置において、前記移動量決定手段は、前記距離算出手段によって算出された距離が小さいほど移動量が大きくなるように各画素における移動量を決定することを特徴としている。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の画像処理装置において、前記移動量決定手段は、前記顔の特徴部の位置から算出される顔の中心位置に対して右側の画素については、左方向への移動量を決定し、該顔の中心位置に対して左側の画素については、右方向への移動量を決定することを特徴としている。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 8 または 9 に記載の画像処理装置において、前記距離算出手段は、前記画像中の画素の各々について前記擬似輪郭線に対する左右方向の距離をそれぞれ算出し、前記画像中の画素の各々について、顎と目の中間にある所定位置からの上下方向の距離をそれぞれ算出する上下距離算出手段を更に備え、前記移動量決定手段は、前記上下距離算出手段によって算出された上下方向の距離が大きいほど、かつ、前記距離算出手段によって算出された左右方向の距離が大きいほど、左右方向への移動量が小さくなるように各画素における移動量を決定することを特徴としている。

請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の画像処理装置において、前記補正手段による前記補正処理の処理強度を設定する設定手段を更に備え、前記補正手段は、更に、前記設定手段によって設定された前記処理強度に応じて前記補正処理を行うことを特徴としている。

【0013】

請求項 12 に記載の発明の画像処理方法は、画像を取得する取得手段を備える画像処理装置に、前記取得手段によって取得された画像から目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部を検出する処理と、検出された前記目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部の位置を基準とした、顔の擬似輪郭線を生

10

20

30

40

50

成する処理と、生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像に対して補正を行う処理と、を実行させることを特徴としている。

【0014】

請求項13に記載の発明のプログラムは、

画像を取得する取得手段を備える画像処理装置のコンピュータを、前記取得手段によって取得された画像から目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部を検出する特徴部検出手段、前記特徴部検出手段によって検出された前記目、鼻、口、眉毛のいずれかを含む顔の特徴部の位置を基準とした、顔の擬似輪郭線を生成する輪郭生成手段、前記輪郭生成手段によって生成された擬似輪郭線に基づいて、前記画像に対して補正を行う補正手段、として機能させることを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、顔画像に対する補正を簡便に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明を適用した一実施形態の撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の撮像装置による目位置検出処理の一例を説明するための図である。

【図3】図1の撮像装置により生成された疑似輪郭線の一例を示す図である。

【図4】画像の補正処理を説明するための図である。

【図5】図1の撮像装置による補正処理の一例を説明するための図である。

20

【図6】図5の補正処理における顔画像の一部分の移動量を模式的に示す図である。

【図7】図1の撮像装置による画像補正処理に係る動作の一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】

【0017】

以下に、本発明について、図面を用いて具体的な態様を説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

図1は、本発明を適用した一実施形態の撮像装置100の概略構成を示すブロック図である。

【0018】

30

本実施形態の撮像装置100は、顔画像を取得して当該顔画像における顔の特徴部を検出し、検出された特徴部に基づいて顔の擬似輪郭線11を生成して、当該擬似輪郭線11に基づいて顔画像に対して補正処理を行う。

具体的には、図1に示すように、撮像装置100は、撮像レンズ部1、電子撮像部2と、撮像処理部3と、画像処理部4と、記録媒体5と、表示部6と、表示処理部7と、操作入力部8と、データメモリ9と、プログラムメモリ10と、CPU11とを備えている。

【0019】

撮像レンズ部1は、複数のレンズから構成され、ズームレンズ1aやフォーカスレンズ1b等を備えている。また、撮像レンズ部1は、図示は省略するが、被写体の撮像の際に、ズームレンズ1aを光軸方向に移動させるズーム駆動部、フォーカスレンズ1bを光軸方向に移動させる合焦駆動部等を備えている。

40

【0020】

電子撮像部2は、被写体を撮像して顔画像の画像データを生成する。具体的には、電子撮像部2は、CCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal-oxide Semiconductor)等から構成され、撮像レンズ部1の各種レンズを通過した被写体像を二次元の画像信号に変換する。

【0021】

撮像処理部3は、図示は省略するが、タイミング発生器、垂直ドライバなどを備えている。そして、撮像処理部3は、タイミング発生器、垂直ドライバにより電子撮像部2を走査駆動させて、所定周期毎に被写体像を電子撮像部2により二次元の画像信号に変換させ

50

、当該電子撮像部2の撮像領域から1画面分ずつ画像フレームを読み出して画像処理部4に出力する。

ここで、撮像レンズ部1、電子撮像部2及び撮像処理部3は、顔画像の画像データを取得する取得手段を構成している。

【0022】

また、撮像処理部3は、AE(自動露出処理)、AF(自動合焦処理)、AWB(自動ホワイトバランス)の制御などを行う。

【0023】

画像処理部4は、撮像処理部3から転送された画像フレームに基づいて、画質調整処理や解像度変換処理や画像圧縮処理等を行って表示用画像データや記録用画像データを生成する。具体的には、画像処理部4は、撮像処理部3から転送された画像フレームのアナログ値の信号に対してRGBの各色成分毎に適宜ゲイン調整した後に、サンプルホールド回路(図示略)でサンプルホールドして、A/D変換器(図示略)でデジタルデータに変換して、カラープロセス回路(図示略)で画素補間処理及び補正処理を含むカラープロセス処理を行った後、デジタル値の輝度信号Y及び色差信号Cb,Crを生成する。

カラープロセス回路から出力される輝度信号Y及び色差信号Cb,Crは、図示しないDMAコントローラを介して、バッファメモリとして使用されるデータメモリ9にDMA転送される。

【0024】

また、画像処理部4は、CPU11の制御下にて、電子撮像部2により生成された画像フレームから所定の顔検出方法を用いて顔を検出する顔検出部4aを具備している。

顔検出部4aは、撮像処理部3から転送された顔画像の画像フレーム内から顔画像領域を検出し、その検出した各領域内から目、鼻、口等に相当する特徴部(顔パート)を検出する。この顔検出処理は、公知の技術であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

ここで、CPU11及び顔検出部4aは、電子撮像部2及び撮像処理部3によって生成された顔画像の画像フレーム内の顔の特徴部の位置を検出する特徴部位検出手段を構成している。

【0025】

また、顔検出部4aは、CPU11の制御下にて、顔画像の画像フレームから検出された顔の目の位置を検出する目位置検出部4bを具備している。

目位置検出部4bは、顔の左右両目の各々の中心、例えば、黒目の中心の座標(rightEyeX, rightEyeY), (leftEyeX, leftEyeY)を検出する(図2参照)。

ここで、CPU11及び目位置検出部4bは、顔画像から顔の目の位置を検出する目位置検出手段を構成している。

【0026】

また、画像処理部4は、CPU11の制御下にて、顔の擬似輪郭線1₁を生成する輪郭生成部4cを具備している。

輪郭生成部4cは、顔の特徴部として目位置検出部4bにより検出された左右両目の各々の位置(rightEyeX, rightEyeY), (leftEyeX, leftEyeY)に基づいて、当該顔の輪郭に沿って描かれるであろう理想的な擬似輪郭線1₁を生成する。具体的には、輪郭生成部4cは、目位置検出部4bにより検出された左右両目の各々の位置(rightEyeX, rightEyeY), (leftEyeX, leftEyeY)に基づいて、顔の傾き及び左右目間距離を算出し、この算出結果に基づいて当該顔の擬似輪郭線1₁を生成する。即ち、輪郭生成部4cは、下記式(1)に基づいて、左右両目のx軸方向の長さ「delta_x」及び左右両目のy軸方向の長さ「delta_y」の絶対値からx軸に対する顔の傾き角度θを算出する(図3(a)参照)。

【数1】

$$\theta = \arctan(\text{abs}(\text{delta_x}), \text{abs}(\text{delta_y})) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

ここで、delta_xは、「rightEyeX - leftEyeX」であり、delta_yは、「rightEyeY - le

10

20

30

40

50

ftEyeY」である。

また、輪郭生成部4cは、下記式(2)に基づいて、左右両目のx軸方向の長さ「delta_x」及び左右両目のy軸方向の長さ「delta_y」から左右目間距離(dis_lr_eye)を算出する(図2参照)。

【数2】

$$dis_lr_eye = \sqrt{delta_x^2 + delta_y^2} \quad \cdots \text{式(2)}$$

また、輪郭生成部4cは、下記式(3)に基づいて、左右両目の中心座標(wcx, wcy)、顔の傾き角度及び左右目間距離(dis_lr_eye)から擬似輪郭が機能であると想定した擬似輪郭線l₁を生成する(図3(a)参照)。

10

【数3】

$$l_1 = \frac{(w - wcx) * \cos \theta + (y - wcy) * \sin \theta}{b} * \frac{(x - wcx) * \cos \theta + (y - wcy) * \sin \theta}{b} \cdots \text{式(3)}$$

$$+ \frac{-(x - wcx) * \sin \theta + (y - wcy) * \cos \theta}{a} * \frac{-(x - wcx) * \sin \theta + (y - wcy) * \cos \theta}{a}$$

ここで、aは、左右目間距離「dis_lr_eye」である。

このように、CPU11及び輪郭生成部4cは、顔検出部4aによって検出された特徴部(例えば、目)に基づいて、顔の擬似輪郭線l₁を生成する輪郭生成手段を構成している。

【0027】

20

また、画像処理部4は、CPU11の制御下にて、輪郭生成部4cによって生成された擬似輪郭線l₁に基づいて、顔画像に対して補正処理を行う。具体的には、画像処理部4は、輪郭生成部4cによって生成された擬似輪郭線l₁に基づいて、顔画像の左右両目よりも下側部分を変形させるワープ処理を行う。

即ち、画像処理部4は、顔画像中の画素の各々について擬似輪郭線l₁との距離をそれぞれ算出し、算出された当該距離に応じてワープ処理の際の各画素における移動量を規定する移動量マップmap(x, y)を生成する移動量マップ生成部4dを具備している。

ここで、移動量マップmap(x, y)は、入力された顔画像と同じサイズ(例えば、VGAサイズの顔画像であれば、640×480画素)に設定されており、各画素についてx軸方向及びy軸方向のそれぞれの移動量を規定するものである。なお、本実施形態にあっては、計算量を削減して処理の高速化を図る上で、各画素のx軸方向の移動量のみを規定する移動量マップを生成する。

30

また、ワープ処理とは、各画素における移動量を規定する移動量マップmap(x, y)(図4(a)参照)に基づいて、入力画像(図4(b)参照)の各画素を移動させて所望の出力画像(図4(c)参照)を得る処理である。例えば、図4(a)～図4(c)に示すように、ある一の画素(例えば、黒で塗りつぶした丸印で示す)の移動量を規定するmap(x, y) = (1.4, 0)(図4(a)参照)を用いて、入力画像(図4(b)参照)の対応する画素をx軸方向に1.4画素移動させた画素(例えば、白抜きの丸印で示す)を含んでなる出力画像(図4(c)参照)を取得する。

【0028】

40

移動量マップ生成部4dは、ワープ処理に係る各画素のx軸方向の移動量を、擬似輪郭線l₁からのx軸方向の距離(deltaX)に応じて変化させるように、即ち、擬似輪郭線l₁からx軸方向に離れる画素ほど当該移動量が小さくなるように算出する(図5及び図6参照)。

具体的には、移動量マップ生成部4dは、下記式(4)に基づいて、顔画像中の画素の各々について擬似輪郭線l₁からのx軸方向の距離(deltaX)をそれぞれ算出した後、下記式(5)の指數関数に基づいて、式(4)を用いて算出されたx軸方向の距離(deltaX)及びガウス分布の分散Xからワープ処理における各画素のx軸方向の移動量に係るx軸係数(gw_x)を算出する(図5参照)。

【数4】

$$\text{deltaX} = \left| \sqrt{\frac{(w - w_{cx}) * \cos \theta + (y - w_{cy}) * \sin \theta}{b} * \frac{(x - w_{cx}) * \cos \theta + (y - w_{cy}) * \sin \theta}{b}} \cdots \text{式 (4)} \right. \\ \left. + \frac{-(x - w_{cx}) * \sin \theta + (y - w_{cy}) * \cos \theta}{a} * \frac{-(w - w_{cx}) * \sin \theta + (y - w_{cy}) * \cos \theta}{a} - 1 \right|$$

【数5】

$$gw_x = \exp(-0.5 * \text{deltaX}^2 / 2 \sigma X^2) \cdots \text{式 (5)} \\ [\sigma X \propto \text{dis_lr_eye} * k_x]$$

ここで、分散 X は、左右目間距離 (dis_lr_eye) に任意の調整用係数 k_x を乗算した値に比例する値である。つまり、分散 X は、左右目間距離 (dis_lr_eye) に応じて変化する値であり、これによって、左右目間距離 (dis_lr_eye)、即ち、顔の大きさに応じて自動的に x 軸係数 (gw_x) を調整することができる。

なお、調整用係数 k_x は、ユーザによる操作入力部 8 の所定操作に基づいて入力された画像補正レベル（処理強度；後述）に応じて設定されるようにしても良い。

【0029】

移動量マップ生成部 4 d は、ワープ処理に係る各画素の x 軸方向の移動量を、顎と目の中間位置を通過する中間線 m からの y 軸方向の距離 (deltaY) に応じて変化させるよう、即ち、中間線 m から y 軸方向に離れる画素ほど当該移動量が小さくなるように算出する。

具体的には、移動量マップ生成部 4 d は、顎と目の中間位置を通過する中間線 m からの y 軸方向の距離 (deltaY) を算出した後、下記式 (6) の指数関数に基づいて、中間線 m からの y 軸方向の距離 (deltaY) 及びガウス分布の分散 Y からワープ処理における各画素の x 軸方向の移動量に係る y 軸係数 (gw_y) を算出する（図 5 参照）。

【数6】

$$gw_y = \exp(-0.5 * \text{deltaY}^2 / 2 \sigma Y^2) \cdots \text{式 (6)} \\ [\sigma Y \propto \text{dis_lr_eye} * k_y]$$

ここで、分散 Y は、左右目間距離 (dis_lr_eye) に任意の調整用係数 k_y を乗算した値に比例する値である。つまり、分散 Y は、左右目間距離 (dis_lr_eye) に応じて変化する値であり、これによって、左右目間距離 (dis_lr_eye)、即ち、顔の大きさに応じて自動的に y 軸係数 (gw_y) を調整することができる。

なお、調整用係数 k_y は、ユーザによる操作入力部 8 の所定操作に基づいて入力された画像補正レベル（処理強度；後述）に応じて設定されるようにしても良い。

【0030】

また、移動量マップ生成部 4 d は、ワープ処理に係る各画素の左右両目の中心座標 (w_{cx}, w_{cy}) に対する x 軸方向の位置に応じて移動量マップ $\text{map}(x, y)$ を生成する。

具体的には、ワープ処理に係る各画素の x 座標が左右両目の中心の x 座標よりも大きい場合 ($x > w_{cx}$)、即ち、顔の左側に係る画素に対しては、移動量マップ生成部 4 d は、下記式 (7) に基づいて、算出された x 軸係数 (gw_x) と y 軸係数 (gw_y) を乗算した値を当該画素の x 座標から減算することにより移動量マップ $\text{map}(x, y)$ を生成する。一方、ワープ処理に係る各画素の x 座標が左右両目の中心の x 座標よりも小さい場合 ($x < w_{cx}$)、即ち、顔の右側に係る画素に対しては、移動量マップ生成部 4 d は、下記式 (8) に基づいて、算出された x 軸係数 (gw_x) と y 軸係数 (gw_y) を乗算した値と当該画素の x 座標を加算することにより移動量マップ $\text{map}(x, y)$ を生成する。

【数7】

$$\text{map}(x, y) = (x - gw_x * gw_y, 0) \quad \cdots \text{式 (7)}$$

[$x > wcx$]

$$\text{map}(x, y) = (x + gw_x * gw_y, 0) \quad \cdots \text{式 (8)}$$

[$x < wcx$]

なお、ワープ処理に係る各画素の x 座標が左右両目の中心の x 座標と等しい場合、即ち、顔画像の x 軸方向中央の画素に対しては、移動量マップ $\text{map}(x, y)$ を生成しないか、或いは、入力画像と出力画像とで画素位置が同じとなるように移動量マップ $\text{map}(x, y)$ を生成する。

10

このように、擬似輪郭線 l_1 から x 軸方向に離れる画素ほど x 軸係数(gw_x)が小さくなることから、移動量マップ生成部4dは、擬似輪郭線 l_1 から x 軸方向に離れる画素ほど移動量が小さくされた移動量マップ $\text{map}(x, y)$ を生成することができる。

なお、図6にあっては、擬似輪郭線 l_1 の左頬部及びその周辺の一部分Aの画素の移動量を模式的に矢印の長さ及び向きで表しており、当該矢印の長さが長いほど移動量が大きくされているものとする。

【0031】

また、画像処理部4は、移動量マップ生成部4dにより生成された移動量マップ $\text{map}(x, y)$ に規定された各画素の移動量に応じて当該各画素のワープ処理を行う。これにより、例えば、 x 座標の値が左右両目の中心よりも大きい画素($x > wcx$)に対しては、各画素の移動量に応じて左側に位置するようにワープ処理を行い、且つ、 x 座標の値が左右両目の中心よりも小さい画素($x < wcx$)に対しては、各画素の移動量に応じて右側に位置するようにワープ処理を行うことで、顔の左右両目よりも下側部分をより細くするように顔画像を変形させる。

20

なお、ワープ処理は、ユーザによる操作入力部8の所定操作に基づいて設定された画像補正レベルに応じて顔画像の変形の程度を変更するようになっている。また、ワープ処理は、移動量マップ $\text{map}(x, y)$ に基づいて顔画像を変形させる処理の一例であって、これに限られるものではない。

このように、CPU11及び画像処理部4は、擬似輪郭線 l_1 に基づいて、顔画像に対して補正処理を行う補正手段を構成している。

30

【0032】

記録媒体5は、例えば、不揮発性メモリ(フラッシュメモリ)等により構成され、画像処理部4のJPEG圧縮部(図示略)により符号化された撮像画像の記録用画像データを記憶する。また、記録媒体5は、画像補正処理が実行されることにより生成された画像補正後の画像の記録用画像データを記憶する。

【0033】

表示処理部7は、データメモリ9に一時的に記憶されている表示用データを読み出して表示部6に表示させる制御を行う。具体的には、表示処理部7は、VRAM、VRAMコントローラ、デジタルビデオエンコーダなどを備えている。そして、デジタルビデオエンコーダは、CPU11の制御下にてデータメモリ9から読み出されてVRAM(図示略)に記憶されている輝度信号Y及び色差信号Cb, Crを、VRAMコントローラを介してVRAMから定期的に読み出して、これらのデータを元にビデオ信号を発生して表示部6に出力する。

40

【0034】

表示部6は、表示処理部7からのビデオ信号に基づいて電子撮像部2により撮像された画像などを表示画面に表示する。具体的には、表示部6は、撮像モードにて、電子撮像部2による被写体の撮像により生成された複数の画像フレームに基づいてライブビュー画像を表示したり、本撮像画像として撮像されたレックビュー画像を表示する。

【0035】

操作入力部8は、当該撮像装置100の所定操作を行うためのものである。具体的には

50

、操作入力部 8 は、図示は省略するが、被写体の撮影指示に係るシャッターボタン、機能選択や表示設定等に係るメニュー画面の表示指示に係るメニューボタン、動作モード等の選択や決定指示に係る選択決定ボタン、ズーム量の調整指示に係るズームボタン等を備え、これらのボタンの操作に応じて所定の操作信号を C P U 1 1 に出力する。

【 0 0 3 6 】

また、操作入力部 8 の選択決定ボタンは、ユーザによるメニューボタンの所定操作に基づいて表示部 6 に表示されたメニュー画面にて、画像補正処理における画像補正レベル（例えば、レベル 1 ~ 3 等；処理強度）の設定指示を入力する。そして、当該操作入力部 8 の操作に応じて所定の設定信号を C P U 1 1 に出力する。

C P U 1 1 は、入力された設定信号に従って、画像補正処理における画像補正レベルを設定する。 10

ここで、操作入力部 8 及び C P U 1 1 は、画像補正処理の処理強度を設定する設定手段を構成している。

【 0 0 3 7 】

C P U 1 1 は、撮像装置 1 0 0 の各部を制御するものである。具体的には、C P U 1 1 は、プログラムメモリ 1 0 に記憶された撮像装置 1 0 0 用の各種処理プログラムに従って各種の制御動作を行うものである。

【 0 0 3 8 】

データメモリ 9 は、例えば、フラッシュメモリ等により構成され、C P U 1 1 によって処理されるデータ等を一時記憶する。 20

【 0 0 3 9 】

プログラムメモリ 1 0 は、C P U 1 1 の動作に必要な各種プログラムやデータを記憶している。

このプログラムは、後述する顔検出制御処理ルーチン、目位置検出制御処理ルーチン、輪郭生成制御処理ルーチン、補正制御処理ルーチンを含む。

ここでいうルーチンとは、コンピュータのプログラムの部分をなし、ある機能をもった一連の命令群のことである。

【 0 0 4 0 】

顔検出制御処理ルーチンは、電子撮像部 2 により生成された顔画像の画像フレームから顔の目、鼻、口等に相当する特徴部（顔パーティ）を検出させ、当該顔を顔検出部 4 a に検出させる処理に係る機能を C P U 1 1 に実現させるための命令群を含む。 30

【 0 0 4 1 】

目位置検出制御処理ルーチンは、顔検出部 4 a により検出された顔の目の位置を目位置検出部 4 b に検出させる処理に係る機能を C P U 1 1 に実現させるための命令群を含む。

【 0 0 4 2 】

輪郭生成制御処理ルーチンは、顔検出部 4 a によって検出された左右の目等の顔の特徴部に基づいて、顔の擬似輪郭線 1 1 を輪郭生成部 4 c に生成させる処理に係る機能を C P U 1 1 に実現させるための命令群を含む。具体的には、この輪郭生成制御処理ルーチンにより、C P U 1 1 は、目位置検出部 4 b によって検出された目の位置に基づいて顔の傾き及び左右目間距離を輪郭生成部 4 c に算出させ、この算出結果に基づいて当該顔の擬似輪郭線 1 1 を輪郭生成部 4 c に生成させる。 40

【 0 0 4 3 】

補正制御処理ルーチンは、輪郭生成部 4 c によって生成された擬似輪郭線 1 1 に基づいて、顔画像に対する補正処理を画像処理部 4 に行わせる処理に係る機能を C P U 1 1 に実現させるための命令群を含む。具体的には、この補正制御処理ルーチンにより、C P U 1 1 は、輪郭生成部 4 c によって生成された擬似輪郭線 1 1 に基づいて、顔画像を変形させるワープ処理を画像処理部 4 に行わせる。即ち、C P U 1 1 は、顔画像中の画素の各々について擬似輪郭線 1 1 との距離をそれぞれ画像処理部 4 の移動量マップ生成部 4 d に算出させ、算出された当該距離に応じて各画素における移動量を規定する移動量マップを移動量マップ生成部 4 d に生成させ、当該移動量マップの移動量に応じて顔画像のワープ処理 50

を画像処理部4に行わせる。

【0044】

次に、撮像装置100による画像処理方法に係る画像補正処理について図7を参照して説明する。

図7は、画像補正処理に係る動作の一例を示すフローチャートである。

【0045】

画像補正処理は、ユーザによる操作入力部8の所定操作に基づいて、メニュー画面にて画像補正モードが選択された場合に実行される処理である。

図7に示すように、先ず、CPU11は、ユーザによる操作入力部8のシャッターボタンの所定操作に基づいて、撮像処理部3に合焦条件や露出条件やホワイトバランスを調整させて、電子撮像部2に被写体となる顔画像を撮影させる処理を実行する(ステップS1)。これにより、撮像処理部3は、電子撮像部2の撮像領域から顔画像に係る画像フレームを読み出して画像処理部4に出力する。

【0046】

CPU11は、顔検出制御処理ルーチンにより、顔画像の画像フレームから顔の目、鼻、口等に相当する特徴部(顔パーツ)を検出させて、当該特徴部から顔を顔検出部4aに検出させる顔検出処理を実行する(ステップS2)。

続けて、CPU11は、目位置検出制御処理ルーチンにより、顔検出部4aにより検出された顔の左右両目の各々の中心の座標(rightEyeX, rightEyeY), (leftEyeX, leftEyeY)を目位置検出部4bに検出させる処理を実行する(ステップS3)。

【0047】

次に、CPU11は、輪郭生成制御処理ルーチンにより、式(1)に基づいて、左右両目のx軸方向の長さ「delta_x(=rightEyeX - leftEyeX)」及び左右両目のy軸方向の長さ「delta_y(=rightEyeY - leftEyeY)」の絶対値からx軸に対する顔の傾き角度θを輪郭生成部4cに算出させるとともに、下記式(2)に基づいて、左右両目のx軸方向の長さ「delta_x」及び左右両目のy軸方向の長さ「delta_y」から左右目間距離(dis_lr_eye)を輪郭生成部4cに算出させる(ステップS4)。

【数8】

$$\theta = \arctan(\text{abs}(\text{delta}_x), \text{abs}(\text{delta}_y)) \quad \cdots \text{式(1)}$$

【数9】

$$\text{dis_lr_eye} = \sqrt{\text{delta}_x^2 + \text{delta}_y^2} \quad \cdots \text{式(2)}$$

続けて、CPU11は、式(3)に基づいて、左右両目の中心座標(wcx, wcy)、顔の傾き角度θ及び左右目間距離(dis_lr_eye)から擬似輪郭線l₁を輪郭生成部4cに生成させる(ステップS5)。

【数10】

$$\begin{aligned} l_1 = & \frac{(w - wcx) * \cos \theta + (y - wcy) * \sin \theta}{b} * \frac{(x - wcx) * \cos \theta + (y - wcy) * \sin \theta}{b} \cdots \text{式(3)} \\ & + \frac{-(x - wcx) * \sin \theta + (y - wcy) * \cos \theta}{a} * \frac{-(x - wcx) * \sin \theta + (y - wcy) * \cos \theta}{a} \end{aligned}$$

【0048】

次に、CPU11は、補正制御処理ルーチンにより、顔画像中の画素の各々について擬似輪郭線l₁との距離を移動量マップ生成部4dにそれぞれ算出させ、算出された当該距離に応じて各画素における移動量を規定する移動量マップmap(x, y)を移動量マップ生成部4dに生成させる(ステップS6)。

具体的には、CPU11は、先ず、式(4)に基づいて、顔画像中の画素の各々について擬似輪郭線l₁からのx軸方向の距離(deltaX)をそれぞれ移動量マップ生成部4dに算出させた後、式(5)の指數関数に基づいて、x軸方向の距離(deltaX)及びガウス分

10

20

30

40

50

布の分散 Xから各画素の x 軸方向の移動量に係る x 軸係数 (gw_x) を移動量マップ生成部 4 d に算出させる。

【数 1 1】

$$\begin{aligned} \text{deltaX} = & \left| \sqrt{\frac{(w - wcx) * \cos \theta + (y - wcy) * \sin \theta}{b} * \frac{(x - wcx) * \cos \theta + (y - wcy) * \sin \theta}{b}} \right| \cdots \text{式 (4)} \\ & + \left| \frac{-(x - wcx) * \sin \theta + (y - wcy) * \cos \theta}{a} * \frac{-(w - wcx) * \sin \theta + (y - wcy) * \cos \theta}{a} - 1 \right| \end{aligned}$$

【数 1 2】

$$\begin{aligned} gw_x = & \exp(-0.5 * \text{deltaX}^2 / 2 \sigma X^2) \cdots \text{式 (5)} \\ [\sigma X \propto \text{dis_lr_eye} * k_x] \end{aligned}$$

10

続けて、CPU 1 1 は、顎と目の中間位置を通過する中間線 m からの y 軸方向の距離 (deltaY) を移動量マップ生成部 4 d に算出させた後、式 (6) の指數関数に基づいて、中間線 m からの y 軸方向の距離 (deltaY) 及びガウス分布の分散 Y から各画素の x 軸方向の移動量に係る y 軸係数 (gw_y) を移動量マップ生成部 4 d に算出させる。

【数 1 3】

$$\begin{aligned} gw_y = & \exp(-0.5 * \text{deltaY}^2 / 2 \sigma Y^2) \cdots \text{式 (6)} \\ [\sigma Y \propto \text{dis_lr_eye} * k_y] \end{aligned}$$

20

そして、CPU 1 1 は、ワープ処理に係る各画素の x 座標が左右両目の中心の x 座標よりも大きい場合 (x > wcx) 、式 (7) に基づいて、x 軸係数 (gw_x) と y 軸係数 (gw_y) を乗算した値を当該画素の x 座標から減算させることにより移動量マップ map(x, y) を移動量マップ生成部 4 d に生成させる一方で、各画素の x 座標が左右両目の中心の x 座標よりも小さい場合 (x < wcx) 、式 (8) に基づいて、x 軸係数 (gw_x) と y 軸係数 (gw_y) を乗算した値と当該画素の x 座標を加算させることにより移動量マップ map(x, y) を移動量マップ生成部 4 d に生成させる。

【数 1 4】

$$\begin{aligned} \text{map}(x, y) = & (x - gw_x * gw_y, 0) \cdots \text{式 (7)} \\ [x > wcx] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{map}(x, y) = & (x + gw_x * gw_y, 0) \cdots \text{式 (8)} \\ [x < wcx] \end{aligned}$$

30

【0049】

次に、CPU 1 1 は、移動量マップ map(x, y) に規定された各画素の移動量に応じて当該各画素についてのワープ処理を画像処理部 4 に行わせ、x 座標の値が左右両目の中心よりも大きい画素 (x > wcx) は、各画素の移動量に応じて左側に移動させ、且つ、x 座標の値が左右両目の中心よりも小さい画素 (x < wcx) は、各画素の移動量に応じて右側に移動させることで、当該顔画像を補正する (ステップ S 7)。

【0050】

その後、CPU 1 1 は、ワープ処理により補正された画像の画像データを記録媒体 5 に記録させて、当該画像補正処理を終了する。

40

【0051】

以上のように、本実施形態の撮像装置 1 0 0 によれば、電子撮像部 2 による顔画像の撮像により取得された当該顔画像における顔の特徴部を検出して、当該特徴部に基づいて、顔の擬似輪郭線 1 1 を生成することができる。具体的には、特徴部としての顔の左右両目の位置 (rightEyeX, rightEyeY), (leftEyeX, leftEyeY) を検出して、検出された左右両目の位置 (rightEyeX, rightEyeY), (leftEyeX, leftEyeY) に基づいて顔の傾き 及び左右目間距離 (dis_lr_eye) を算出し、この算出結果に基づいて、当該顔の擬似輪郭線 1 1 を生成することができるので、顔の特徴部の検出並びに顔の傾き 及び左右目間距離 (dis_lr_eye) の算出をより適正に行うことができ、顔の特徴部に基づいた当該顔の疑似輪郭線 1 1 の生成をより適正に行うことができる。

50

そして、生成された擬似輪郭線 l_1 に基づいて、取得した顔画像に対して補正処理を行うことができる。即ち、顔の擬似輪郭線 l_1 に基づいて、顔画像を変形させるワープ処理を行うことができる。具体的には、顔画像中の画素の各々について擬似輪郭線 l_1 との距離をそれぞれ算出し、算出された当該距離に応じて各画素における移動量を規定する移動量マップ $map(x, y)$ を生成し、当該移動量マップ $map(x, y)$ の移動量に応じて顔画像のワープ処理を行うので、顔の擬似輪郭線 l_1 に基づいて顔画像に対する補正処理をより適正に行うことができる。

従って、電子撮像部2により顔画像を撮像するだけで、顔の左右両目よりも下側部分の輪郭をより細くするように顔画像に対する補正を行うことができることから、画像補正処理にてユーザが特別な処理を行う必要がなくなって、顔画像に対する補正をより簡便なものとすることができる。10

【0052】

また、ユーザによる操作入力部8の所定操作に基づいて画像補正処理における画像補正レベルを設定して、当該画像補正レベルに応じて顔画像に対する補正処理を行うので、画像補正処理における処理強度、即ち、顔を細くする度合いをユーザ所望のレベルに設定することができ、より使い勝手の良い撮像装置100を提供することができる。

【0053】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行っても良い。

例えば、上記実施形態にあっては、顔検出処理にて検出された顔の大きさに応じて画像補正処理を行うか否かを決定するようにしても良い。即ち、検出された顔が所定の範囲内になく所定値よりも大きくなったり小さくなる場合、つまり、左右目間距離が所定値よりも大きくなったり小さくなる場合には、顔の擬似輪郭線 l_1 を生成しないようにしても良く、これにより画像補正処理を行わないようにすることができる。20

また、検出された顔の大きさに応じて移動量マップにおけるx軸方向の移動量を変化させるようにしても良い。即ち、検出された顔が大きいほどx軸方向の移動量が大きくなるように、調整用係数 kx の大きさを変化させて式(5)にて算出されるx軸係数(gw_x)の大きさを変化させたり、x軸係数(gw_x)に所定の係数を乗算することによりx軸方向の移動量を変化させることで、顔画像全体に対する顔の大きさを考慮して、画像補正処理をより適正に行うことができる。30

【0054】

さらに、上記実施形態にあっては、顔の特徴部として目を検出するようにしたが、これに限られるものではなく、例えば、鼻、口、まゆげ等を検出しても良い。

【0055】

また、上記実施形態にあっては、擬似輪郭線 l_1 の生成の際に目の位置を基準とするようにしたが、擬似輪郭線 l_1 の生成の基準はこれに限られるものではなく、顔画像における顔の特徴部であれば如何なる部位を基準としても良い。例えば、鼻や口等の各々の位置を基準としても良いし、これら複数の部位を基準としても良い。

さらに、目の位置に加えて鼻や口の位置を基準とすることによって、より正確な擬似輪郭線 l_1 を生成することができ、画像補正処理をより適正に行うことができるという格別の効果を得ることができる。40

【0056】

また、上記実施形態にあっては、擬似輪郭線 l_1 の生成の際に目の位置を基準とするようにしたが、擬似輪郭線 l_1 の基準はこれに限られるものではなく、目の位置に加えて目の大きさを基準としても良い。即ち、目位置検出部4bは、目の位置に加えて目の大きさを検出して、当該目の位置及び大きさに基づいて、当該顔の擬似輪郭線 l_1 を生成するようにしても良い。

これによって、より正確な擬似輪郭線 l_1 を生成することができ、画像補正処理をより適正に行うことができるという格別の効果を得ることができる。

【0057】

50

50

50

50

50

さらに、上記実施形態にあっては、画像補正処理にて、橢円の擬似輪郭線 l_1 を用いたが、顔の擬似輪郭線はこれに限られるものではなく、顔の輪郭に沿うような曲線であれば如何なるものであっても良い。例えば、図3(b)に示すように、 $l_2 = ax^2+bx+c$ (a, b, c は、任意の数)で表されるような放物線であっても良く、かかる擬似輪郭線 l_2 を用いても、上記実施形態と同様に、顔画像に対する補正処理をより適正に行うことができる。

【0058】

また、上記実施形態にあっては、顔の左右両目より下側部分の輪郭をより細くするように顔画像に対する補正を行うようにしたが、これに限られるものではなく、例えば、ワープ処理に係る各画素のx座標が左右両目の中心のx座標よりも大きい場合($x > wcx$)、式(8)に基づいて移動量マップ $map(x, y)$ を生成し、各画素のx座標が左右両目の中心のx座標よりも小さい場合($x < wcx$)、式(7)に基づいて移動量マップ $map(x, y)$ を生成することで、顔の左右両目よりも下側部分の輪郭をより太くするように顔画像に対する補正を行うようにしても良い。

【0059】

さらに、上記実施形態にあっては、顔検出処理にて検出された顔の人の年齢を推定して、当該人の年齢を考慮して顔の擬似輪郭線 l_1 を生成しても良い。即ち、例えば、大人に比べて子供ほど目の位置が低くなっているように、年齢に応じて顔全体に対する目の位置が変化するため、人の年齢を考慮することで顔の擬似輪郭線 l_1 をより正確に生成することができる。

また、顔の擬似輪郭線 l_1 の生成にあたって、男女、人種等を考慮しても良い。

【0060】

また、上記実施形態にあっては、ライブビュー画像に補正処理を行い、補正後の画像をライブビュー画像として表示するようにしてもよい。つまり、移動量マップ $map(x, y)$ を生成し、逐次入力されるライブビュー画像をこの移動量マップ $map(x, y)$ に基づいて補正処理する。この補正処理された顔画像をライブビュー画像として表示する。この間、ユーザによる操作入力部8の所定操作に基づいて、補正処理における画像補正レベルを調整することができる。調整された画像補正レベルに応じた顔画像がライブビュー画像として表示される。これにより、ユーザは画像を記録する前に設定された画像補正レベルで補正処理した顔画像を確認することができる。その後、ユーザにより操作入力部8のシャッターボタンが押されると、記録用画像の撮影を行ない、ライブビュー画像表示時に設定された画像補正レベルで記録用画像に対して補正処理を実行し、補正後の画像を記録媒体に記録する。

【0061】

また、撮像装置100の構成は、上記実施形態に例示したものは一例であり、これに限られるものではない。

さらに、画像処理装置として撮像装置100を例示したが、これに限られるものではなく、必ずしも撮像レンズ部1、電子撮像部2、撮像処理部3等を備える必要はない。即ち、顔画像を取得して当該顔画像における顔の特徴部を検出し、検出された特徴部に基づいて顔の擬似輪郭線 l_1 を生成して、当該擬似輪郭線 l_1 に基づいて顔画像に対して補正処理を行うことができる手段を備える画像処理装置(例えば、パーソナルコンピュータ等)であれば如何なるものであっても良い。

【0062】

加えて、上記実施形態にあっては、顔検出手段、特徴部位検出手段、輪郭生成手段、補正手段としての機能を、CPU11の制御下にて、画像処理部4(顔検出部4a、目位置検出部4b、輪郭生成部4c、移動量マップ生成部4d)が駆動することにより実現される構成としたが、これに限られるものではなく、CPU11によって所定のプログラム等が実行されることにより実現される構成としても良い。

即ち、プログラムメモリに、顔検出処理ルーチン、特徴部位検出処理ルーチン、輪郭生成処理ルーチン、補正処理ルーチンを含むプログラムを記憶して、顔検出処理ルーチンによりCPU11を顔検出手段として機能させ、また、特徴部位検出処理ルーチンによりC

10

20

30

40

50

P U 1 1 を特徴部位検出手段として機能させ、また、輪郭生成処理ルーチンにより C P U 1 1 を輪郭生成手段として機能させ、また、補正処理ルーチンにより C P U 1 1 を補正手段として機能させるようにしても良い。

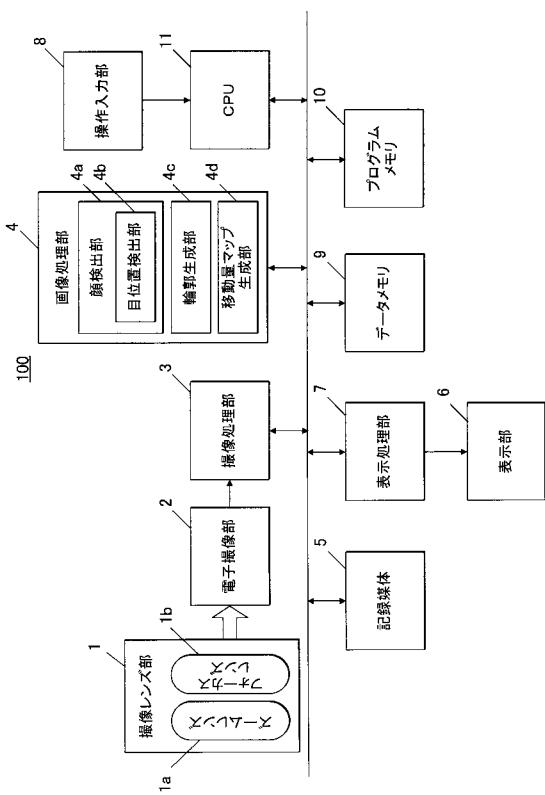
【符号の説明】

〔 0 0 6 3 〕

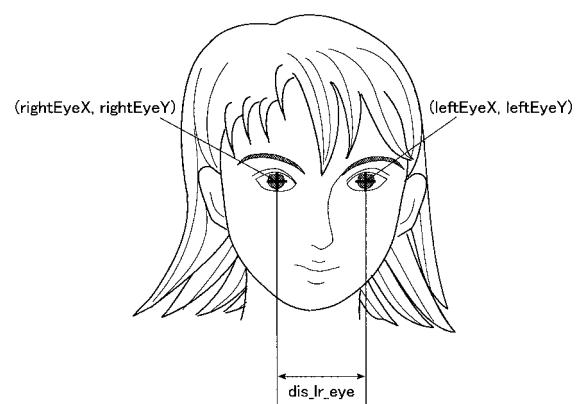
- | | |
|-------|-----------|
| 1 0 0 | 撮像装置 |
| 4 | 画像処理部 |
| 4 a | 顔検出部 |
| 4 b | 目位置検出部 |
| 4 c | 輪郭生成部 |
| 4 d | 移動量マップ生成部 |
| 8 | 操作入力部 |
| 1 0 | プログラムメモリ |
| 1 1 | C P U |

10

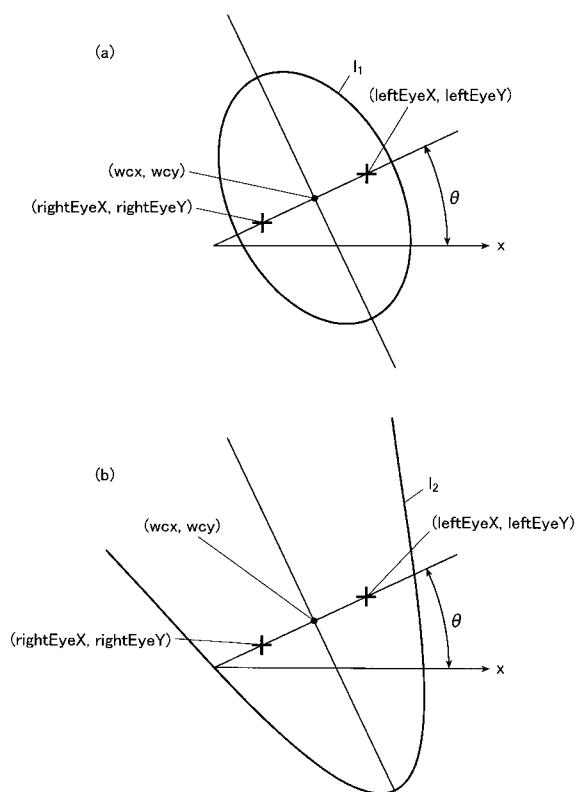
【 図 1 】



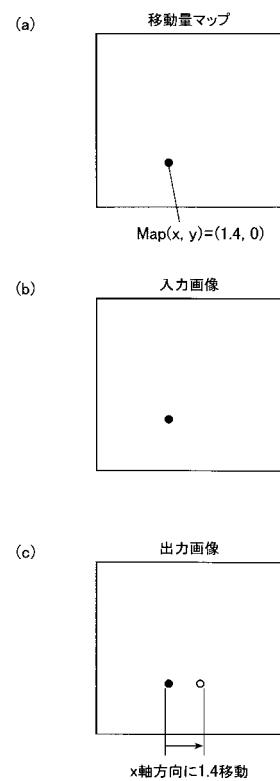
【 図 2 】



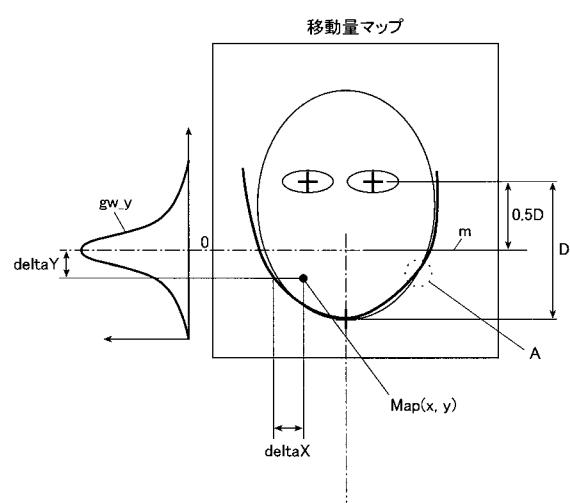
【図3】



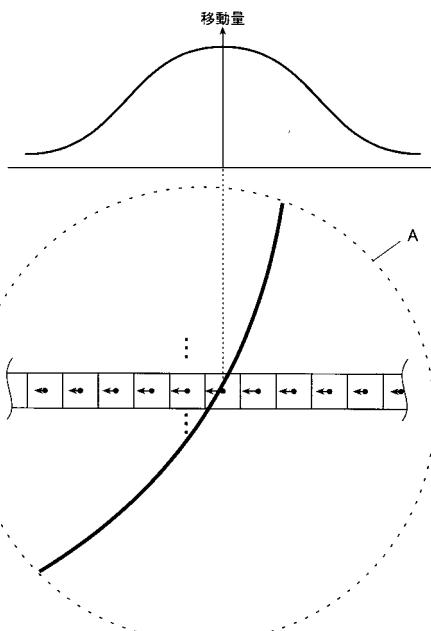
【図4】



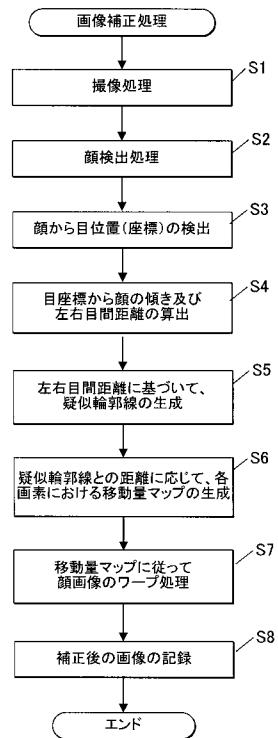
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-175538(JP,A)
特開2008-250398(JP,A)
特開2007-272435(JP,A)
特開2001-209817(JP,A)
特開2004-264893(JP,A)
特開2004-318204(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T 1 / 0 0
H 04 N 5 / 2 2 5