

(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2004-199301
(P2004-199301A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO6T 17/40	GO6T 17/40 B	5B050
GO6T 15/00	GO6T 15/00 100A	5B080

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-366040 (P2002-366040)	(71) 出願人	503121103 株式会社ルネサステクノロジ 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
(22) 出願日	平成14年12月18日 (2002.12.18)	(74) 代理人	100089233 弁理士 吉田 茂明
		(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	井上 喜嗣 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	鳥居 晃 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

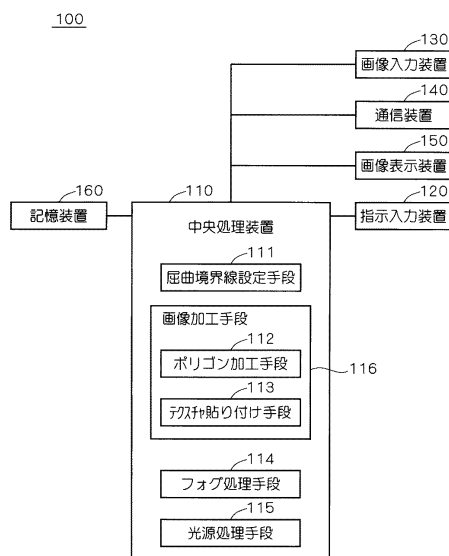
(54) 【発明の名称】 画像加工装置

(57) 【要約】

【課題】複雑なモデルの準備やその加工のための膨大な演算処理を要することなく、簡単な処理で、ユーザの興味を持続させるような視覚的効果が得られる、顔写真等の顔画像の加工装置を提供する。

【解決手段】屈曲境界線設定手段111は、顔画像の縦方向に、屈曲境界線を設定する。画像加工手段116は、屈曲境界線に沿って顔画像を凸や凹に屈曲させた後に、顔画像の横方向に設定された回転軸を中心に顔画像を回転させて、平面上に投影させる。これにより、顔画像の表情を変化させることができる。

【選択図】 図1



100: 画像加工装置

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2次元画像を入力させる画像入力手段と、
入力された前記2次元画像を記憶する画像記憶手段と、
記憶された前記2次元画像上に屈曲境界線を設定する屈曲境界線設定手段と、
設定された前記屈曲境界線に沿って前記2次元画像を指定された屈曲角度で3次元空間内において屈曲させるとともに、視線の深さ方向に対する回転を規定する所定の回転軸を中心として指定された回転角度で回転させた画像を作成する画像加工手段と、
前記画像加工手段により作成された前記画像を表示する画像表示手段と
を備える画像加工装置。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の画像加工装置であって、
前記2次元画像は2次元顔画像であり、
前記屈曲境界線は、目の位置を含む前記2次元顔画像上の複数の位置に設定される画像加工装置。

【請求項 3】

請求項1又は請求項2に記載の画像加工装置であって、
前記屈曲境界線設定手段が、
記憶された前記2次元画像の濃度分布から前記屈曲境界線の位置を算出する手段を備える
画像加工装置。

20

【請求項 4】

請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像加工装置であって、
前記回転角度は連続的に変化される
画像加工装置。

【請求項 5】

請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の画像加工装置であって、
前記画像記憶手段が、入力された複数の前記2次元画像を記憶する画像加工装置。

【請求項 6】

請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の画像加工装置であって、
前記画像加工手段により作成された前記画像に対して光源処理を行う光源処理手段をさら
に備える画像加工装置。

30

【請求項 7】

請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の画像加工装置であって、
前記画像加工手段により作成された前記画像に対してフォグ処理を行うフォグ処理手段
をさらに備える画像加工装置。

【請求項 8】

請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の画像加工装置であって、
前記画像加工装置により加工された前記2次元顔画像を送受信する通信手段
をさらに備える画像加工装置。

【請求項 9】

請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の画像加工装置であって、
前記画像入力手段により入力された前記2次元顔画像と、
前記屈曲角度と、
前記回転角度とからなるデータを送受信する通信手段をさらに備える画像加工装置。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、画像を変形させる画像加工装置に関するものであり、特に、顔写真等の顔画像を加工できる携帯電話機に用いるのに好適である。

【0002】

50

【従来の技術】

従来の携帯電話機における顔写真等の顔画像の加工方法としては、ネガ反転やセピア化などのように階調変換を行うものや、イラストやフレームを付加して合成するものなどがあった。これらの加工方法においては、元となる画像の形状は加工されなかった。

【0003】

またコンピュータ等において画像の形状を加工する方法としては、3次元グラフィックスを利用したテクスチャマッピングの技法が挙げられる。従来の顔写真等の顔画像の加工方法におけるテクスチャマッピングでは、2次元のテクスチャ画像に2次元空間の中だけで変形を加えたり、3次元空間内で3次元オブジェクトモデルを構築してそのモデルを形成する個々の面に対して2次元テクスチャ画像を貼り付けたりする方法が採られてきた。このような画像加工方法の例は、例えば特許文献1に記載されている。

10

【0004】

【特許文献1】

特開2000-172874号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の携帯電話機における顔画像や顔写真の加工方法は、以上のように、基本的には2次元の座標空間の中でのみ行われていたので、ユーザの興味を持続させることが難しいという問題点があった。

【0006】

またユーザの興味を持続させるためには、複雑なモデルを準備しなければならず、その加工のために膨大な演算処理が必要になるという問題点があった。

20

【0007】

本発明は以上の問題点を解決するためになされたものであり、複雑なモデルの準備やその加工のための膨大な演算処理を要することなく、簡単な処理でユーザの興味を持続させるような視覚的効果が得られる、顔写真等の顔画像を扱うのに適した画像加工装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明に係る画像加工装置は、2次元画像を入力させる画像入力手段と、入力された前記2次元画像を記憶する画像記憶手段と、記憶された前記2次元画像上に屈曲境界線を設定する屈曲境界線設定手段と、設定された前記屈曲境界線に沿って前記2次元画像を指定された屈曲角度で3次元空間内において屈曲させるとともに、視線の深さ方向に対する回転を規定する所定の回転軸を中心として指定された回転角度で回転させた画像を作成する画像加工手段と、前記画像加工手段により作成された前記画像を表示する画像表示手段とを備える。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

<実施の形態1>

図1は、本発明の実施の形態1に係る画像加工装置100を示す構成図である。画像加工装置100は、中央処理装置(CPU)110と、指示入力装置120と、画像入力装置130と、通信装置140と、画像表示装置150と、記憶装置160とを備える。中央処理装置110は、画像加工装置100の全体の制御を行う。指示入力装置120は、中央処理装置100への指示をユーザが入力するキーボード等である。画像入力装置130は、カメラやスキャナ、ビデオ等から画像を入力させる装置である。また画像加工装置100は、画像データ等の送受信を行う通信装置140を介して、インターネット等から画像を入力させることもできる。画像表示装置150は、画像を表示するディスプレイ等である。記憶装置160は、データを格納するメモリ等である。中央処理装置110は、所定のプログラムに従って制御されることにより、屈曲境界線設定手段111と、ポリゴン加工手段112およびテクスチャ貼り付け手段113を有する画像加工手段116と、フ

40

50

ォグ処理手段 114 と、光源処理手段 115 として動作する機能を有する。

【0010】

図 2 は、画像加工装置 100 を用いた画像加工の処理手順を示すフローチャートである。

【0011】

まずステップ S1 では、画像入力装置 130 から、例えば図 3 に示されるような顔画像 500 が入力される。入力された顔画像 500 は、記憶装置 160 に取り込まれる。このときに複数の顔画像を入力して記憶装置 160 に記憶しておくことにより、後述のステップ S13 において、原画像即ち加工前の顔画像 500 を入れ替える作業を容易にすることができる。

【0012】

ステップ S2 では、後述のステップ S5 ~ S7 において、顔画像 500 を縦方向 (y 軸方向) に屈曲させるための屈曲角 θ を、指示入力装置 120 からユーザが入力することにより設定する。

【0013】

ステップ S3 では、屈曲された顔画像 500 を後述のステップ S8 において x 軸を中心としてユーザの視線の深さ方向に回転させるための回転角 ϕ を、指示入力装置 120 からユーザが入力することにより設定する。

【0014】

ステップ S4 では、屈曲境界線設定手段 111 が、顔画像 500 上で縦方向の 3 本の屈曲境界線を設定する。図 3 に示すように、顔画像 500 の横方向を x 軸、縦方向を y 軸とする。顔画像 500 の左端の x 座標を 0.0、顔画像の右端の x 座標を 1.0、顔座標の下端の y 座標を 0.0、顔座標の上端の y 座標を 1.0 とする。ユーザは画像表示装置 150 に表示された顔画像 500 を見ながら指示入力装置 120 に入力することにより、左右それぞれの目の位置の x 座標である座標 eL および座標 eR を指定する。屈曲境界線設定手段 111 は、指定された座標 eL および座標 eR に基づいて当該座標 eL, eR を設定するとともに、

【0015】

【数 1】

$$eM = (eR + eL) / 2 \quad \dots(1)$$

【0016】

により座標 eM を設定する。

【0017】

顔画像 500 は、直線 $x = 0.0$ 、 $x = eL$ 、 $x = eM$ 、 $x = eR$ 、 $x = 1.0$ によって 4 つの四角形に分割される。図 3 に示すように、xy 平面に垂直な方向に z 軸を定め、顔画像 500 を、平面 $z = 0$ 上に置かれた平面として扱うと、分割された四角形は、4 つのポリゴン 10 ~ 40 として、それらの頂点の座標で表現して扱うことができる。このとき顔画像 500 は、ポリゴン 10 ~ 40 上に、テクスチャ 50 ~ 80 が貼り付けられた、2 次元テクスチャ画像として扱われる。ポリゴン 10 ~ 40 の頂点の座標は、ポリゴン 10 40

では点 11 (0.0, 0.0, 0.0)、点 12 (0.0, 1.0, 0.0)、点 13 (eL, 0.0, 0.0)、点 14 (eL, 1.0, 0.0)、ポリゴン 20 では点 21 (eL, 0.0, 0.0)、点 22 (eL, 1.0, 0.0)、点 23 (eM, 0.0, 0.0)、点 24 (eM, 1.0, 0.0)、ポリゴン 30 では点 31 (eM, 0.0, 0.0)、点 32 (eM, 1.0, 0.0)、点 33 (eR, 0.0, 0.0)、点 34 (eR, 1.0, 0.0)、ポリゴン 40 では点 41 (eR, 0.0, 0.0)、点 42 (eR, 1.0, 0.0)、点 43 (1.0, 0.0, 0.0)、点 44 (1.0, 1.0, 0.0) となる。

【0018】

テクスチャ 50 ~ 80 の頂点の座標は、ポリゴン 10 ~ 40 の頂点の座標から z 座標成分 50

10

20

30

40

50

を取り去ることにより導くことができる。従って、テクスチャ50～80の頂点の座標は、テクスチャ50では点51(0.0, 0.0)、点52(0.0, 1.0)、点53(eL, 0.0)、点54(eL, 1.0)、テクスチャ60では点61(eL, 0.0)、点62(eL, 1.0)、点63(eM, 0.0)、点64(eM, 1.0)、テクスチャ70では点71(eM, 0.0)、点72(eM, 1.0)、点73(eR, 0.0)、点74(eR, 1.0)、テクスチャ80では点81(eR, 0.0)、点82(eR, 1.0)、点83(1.0, 0.0)、点84(1.0, 1.0)となる。

【0019】

以下に説明するステップS5～S10において、画像加工手段116が、ポリゴン10～40の頂点の座標を3次元空間内で平行移動および回転させた後に2次元平面上に投影し、その各ポリゴンにテクスチャ50～80を貼り付ける(マッピングする)ことにより、顔画像500が加工される。 10

【0020】

まず、以下のステップS5～S7により、ポリゴン加工手段112が顔画像500を縦方向(y軸方向)にだけ屈曲させる。ステップS5～S7では、顔画像500が、直線x=eLと直線x=eRとに沿って凸形になり、直線x=eMに沿って凹形になるように屈曲させる。

【0021】

ステップS5では、図4に示すように、ポリゴン加工手段112がy軸を回転軸としてポリゴン10～40を回転させる。回転角は、ポリゴン10, 30がθで、ポリゴン20, 40が-θである。回転によるこの座標変換を表す行列は、ポリゴン10, 30については式(2)、ポリゴン20, 40については式(3)のように表すことができる。なお、後述のステップS9で説明する透視法射影による座標変換が4行4列の行列で表されるため、ポリゴン座標も3次元グラフィックスにおける同次座標として値1を付加して4次元座標とし、全ての座標変換を4行4列の行列で表すことにする。 20

【0022】

【数2】

$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(2) \quad 30$$

【0023】

【数3】

$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(3) \quad 40$$

【0024】

ステップS5でのθの回転により、辺を接していたポリゴン10～40が分離されてしまう。そこで、ステップS6では、再びポリゴン10～40の辺が接するように、ポリゴン加工手段112がポリゴン20～40の平行移動を行う。このとき図5に示すように、ポリゴン10は平行移動させずに、ポリゴン10に対してポリゴン20, 30, 40をそれぞれz軸方向に平行移動させる。ポリゴン20, 30, 40の移動距離a, b, cは、それぞれ 50

【 0 0 2 5 】

【 数 4 】

$$a = \sin \theta \times eL \times 2 \quad \dots(4)$$

【 0 0 2 6 】

【 数 5 】

$$b = \sin \theta \times (eR - eL) \quad \dots(5)$$

10

【 0 0 2 7 】

【 数 6 】

$$c = a + b \quad \dots(6)$$

【 0 0 2 8 】

により算出することができる。平行移動によるこの座標変換を表す行列は、ポリゴン 2 0 , 3 0 , 4 0 について、式 (7)、式 (8)、式 (9) のように表すことができる。

【 0 0 2 9 】

【 数 7 】

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(7)$$

20

【 0 0 3 0 】

【 数 8 】

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -b \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(8)$$

30

【 0 0 3 1 】

【 数 9 】

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(9)$$

40

【 0 0 3 2 】

ステップ S 6 では、ポリゴン 1 0 に対してポリゴン 2 0 , 3 0 , 4 0 を平行移動するので、顔画像 5 0 0 は、x 座標が小さく z 座標が大きい方へ寄ってしまい、後述のステップ S 9 で x y 平面上に投影したときに、画像表示装置 1 5 0 に表示される顔画像 5 0 0 が左にずれたり、大きくなってしまったりする。これを補正するために、ステップ S 7 では図 6

50

に示すように、x座標が大きくz座標が小さい方へ、ポリゴン加工手段112がポリゴン10～40を平行移動させる。x方向の移動距離をd、z方向の距離をeとすると、dとeとはそれぞれ式(10)、式(11)のように表すことができる。

【0033】

【数10】

$$d = a / 4 \quad \dots(10)$$

【0034】

【数11】

$$e = (1 - \cos \theta) / 2 \quad \dots(11)$$

10

【0035】

平行移動によるこの座標変換を表す行列は、ポリゴン10～40について、式(12)のように表すことができる。

【0036】

【数12】

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & e \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -d \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(12)$$

20

【0037】

ステップS8では、ポリゴン加工手段112が、ポリゴン10～40をx軸を中心としてユーザの視線の深さ方向に回転角 α だけ回転させることにより、顔画像500の表情を変化させる。回転角 α が負の場合に、回転させたポリゴン10～40をx軸の正の方向から見た様子を図7に示す。また回転角 α が正の場合に、回転させたポリゴン10～40をx軸の正の方向から見た様子を図8に示す。回転によるこの座標変換を表す行列は、ポリゴン10～40について、式(13)のように表すことができる。

30

【0038】

【数13】

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(13)$$

40

【0039】

ステップS9では、ポリゴン加工手段112が、ポリゴン10～40をxy平面上に投影させる。3次元空間内に置かれた物体を2次元の画像表示装置150で表示させる場合には、3次元グラフィックスにおける射影方法である透視法射影を用いる。透視法射影を用いることにより、遠くにあるものは小さく、近くにあるものは大きく表示させて、実際に人間の目を見たときの画像に近づけることができる。これにより、投影された顔画像500の遠近感が表現されて、実際に顔画像500を手にとって折り曲げて斜め上方もしくは斜め下方から見ているかのように表示することができる。透視法射影によるこの座標変換を表す行列は、ポリゴン10～40について、式(14)のように表すことができる。こ

50

ここで、 l は透視法射影における視体積の左端座標、 r は右端座標、 t は上端座標、 b は下端座標、 n は手前端座標、 f は奥端座標である。

【0040】

【数14】

$$\begin{bmatrix} \frac{2n}{r-l} & 0 & \frac{r+l}{r-l} & 0 \\ 0 & \frac{2n}{t-b} & \frac{t+b}{t-b} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{-(f+n)}{f-n} & \frac{-2fn}{f-n} \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad \dots(14)$$

10

【0041】

ステップS10では、テクスチャ貼り付け手段113が、ポリゴン10～40に2次元テクスチャ画像であるテクスチャ50～80を貼り付ける（テクスチャマッピング）。図7、8にそれぞれ示されるポリゴン10～40にテクスチャ50～80を貼り付けた顔画像500を図9、10に示す。ステップS5～S8の座標変換により、ポリゴン10～40の頂点の座標が変換されているため、テクスチャ50～80を貼り付ける際には、テクスチャ50～80を変換してから貼り付ける必要がある。このテクスチャ50～80の変換は、座標変換前のポリゴン10～40の頂点の座標と、座標変換後のポリゴン10～40の頂点の座標とから、補間演算を行い、座標変換後のポリゴン10～40に、変換されたテクスチャ50～80を貼り付ける。

20

【0042】

以上の工程の説明においては座標変換を表す行列を1つずつ分けて説明したが、本実施の形態のように座標変換に伴う全てのパラメータが準備できる場合には、中央処理装置110が、それぞれの座標変換を表す行列から1つの行列積をあらかじめ算出しておいてもよい。これにより、顔画像加工前のポリゴン10～40の頂点の座標から、1回の行列演算を行うことで、顔画像加工後のポリゴン10～40の頂点の座標を算出することができる。

30

【0043】

なお、ステップS2（S3）においては、ユーザが直接に屈曲角（回転角）の値を指示入力装置120から入力したが、所定のキーが押し下げられた時間に比例して屈曲角（回転角）を増加させて、その屈曲角（回転角）に対応する顔画像500をユーザが画像表示装置150上で確認しながら、任意の角度でキーの押し下げをとりやめることにより、屈曲角（回転角）の値を設定してもよい。

【0044】

ステップS4においては、屈曲境界線設定手段111が式(1)を用いて座標 e_M を設定するが、式(1)を用いることなく、ユーザが任意に座標 e_M を指定してもよい。座標 e_L および座標 e_R についても、左右それぞれの目の位置ではなく、ユーザが顔画像の任意の位置に指定してもよい。また座標 e_L および座標 e_R については、ユーザが指定するのではなく、目の形状と色（黒目の周囲に白目がある）の特徴を、例えば濃度分布を用いた画像処理等により判別することにより、屈曲境界線設定手段111が自動的に設定してもよい。この場合の顔画像の大きさや顔の向きは、屈曲境界線設定手段111が自動的に座標 e_L および座標 e_R すなわち顔画像上で目を認識できる程度に、制約される必要がある。

40

【0045】

ステップS6において、 x 軸を中心とした顔画像500の回転角がユーザにより入力されるが、ユーザは回転角を入力するだけでなく、顔画像500が回転角を連続的に変化させる動作モードを選択することもできる。これにより、顔画像500の表情を変化

50

させ続けることが可能となり、ユーザの興味をより長く持続させることができる。

【0046】

ステップS9に先だちユーザは、ステップS8-1において、遠近感をさらに強調するためのフォグ処理を行うためのフォグ処理手段114を用いて顔画像500にフォグ処理を行うことを、選択することができる。フォグ処理は、物体の色調を式(15)のように変えることにより、視点から遠い部分がかすんで見えるようにする技法である。

【0047】

【数15】

$$c = f \times C_i + (1 - f) \times C_f \quad \dots(15)$$

10

【0048】

ここで、 f はフォグ係数、 C_i は物体(テクスチャ50~80が貼り付けられたポリゴン10~40)の色、 C_f はフォグの色である。フォグ係数 f は、視点と、回転角だけ回転させたポリゴン10~40との距離 z に対して、(例えば式(16)に示すように、ユーザが設定可能な係数 $density$ を比例定数として)指数関数的に減衰させてもよい。このフォグ処理を行うことによって、より現実味のある表示を行うことができる。

【0049】

【数16】

$$f = e^{-density \times z} \quad \dots(16)$$

20

【0050】

また、ステップS9に先だちユーザは、ステップS8-2において、物体に光が当たったかのように、物体の色を変化させたり、物体にハイライトを加えたりするための光源処理(OpenGL Programming Guide P.188-P.192参照)を行うことを、選択することができる。光源処理手段115は、視点の座標と、光源の座標と、回転角だけ回転させたポリゴン10~40の頂点の座標とに応じて、ポリゴン10~40に対応するテクスチャ50~80の色を変化させる。これにより、実際に顔画像500を手にとって、所定の方向から光を照射したかのように、顔画像500の全体に明暗をつけることができ、より現実味のある表示を行うことができる。

30

【0051】

以上のステップS4~S10の工程で顔画像500の描画が完了する。ステップS11では、動作モードやパラメータ(屈曲角、回転角)が指示入力装置120からのユーザ入力により変更されたか否かを確認して、動作モードやパラメータが変更された場合にはステップS5に戻って、再び顔画像500の描画を行う。

【0052】

ステップS12では、加工された顔画像500の保存を行うユーザ指示が指示入力装置120から行われたか否かを確認して、ユーザの指示があった場合にはステップS15に進み、加工された顔画像500の保存を行う。加工された顔画像500は、加工された顔画像500のデータ形式でそのまま保存してもよく、また、原画像即ち加工前の顔画像500と、屈曲角と、回転角とからなるデータ形式で保存してもよい。加工された顔画像500のデータ形式で保存した場合には、保存された顔画像500を、通信装置140を用いて、本発明に係る画像加工装置100を備えていない他の画像表示装置(コンピュータや携帯電話機等)に送信した場合にも、その画像表示装置で表示できるという利点がある。加工前の顔画像500と、屈曲角と、回転角とからなるデータ形式で保存した場合には、ステップS2, S3において屈曲角と回転角とをユーザが入力する必要はなく、保存された値に設定される。

40

【0053】

ステップS13では、原画像即ち加工前の顔画像500を入れ替えるユーザ指示が指示入

50

力装置 120 から行われたか否かを確認して、ユーザ指示があった場合には、ステップ S1 に戻って原画像即ち加工前の顔画像 500 の入力を行う。前述したように、ステップ S1 において複数の顔画像を入力して記憶装置 160 に記憶しておくことにより、このステップ S13 において、原画像即ち加工前の顔画像 500 を入れ替える作業を容易にすることができる。

【0054】

ステップ S14 では、このフローを終了させるユーザ指示が指示入力装置 120 から行われたか否かを確認する。ユーザ指示があった場合には、このフローは終了し、ユーザ指示がなかった場合にはステップ S11 に戻ってこのフローを繰り返す。

【0055】

このように、本実施の形態に係る画像加工装置 100 においては、入力された顔画像 500 を、ポリゴン 10 ~ 40 に分割して、3次元空間内で屈曲および回転させた後に2次元平面上に投影してテクスチャ 50 ~ 80 を貼り付けるので、簡単な処理でユーザの興味を持続させるような視覚的効果が得られる。

【0056】

<実施の形態 2>

図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像加工装置 200 を示す構成図である。図 11 において、図 1 と同様の要素については同一の符号を付してしてあるので、それらのここでの詳細な説明は省略する。図 11 に示される画像加工装置 200 は、図 1 に示される画像加工装置 100 において、中央処理装置 110 と画像表示装置 150 との間に、画像加工処理を専ら行うグラフィックスエンジン 170 を設置したものである。

【0057】

グラフィックスエンジン 170 は、ジオメトリエンジン 172 と、レンダリングエンジン 173 と、テクスチャメモリ 175 と、フレームバッファ 176 と、Z バッファ 177 とを備える。ジオメトリエンジン 172 は、所定のプログラムに従って制御されることにより、屈曲境界線設定手段 111 と、ポリゴン加工手段 112 と、光源処理手段 115 として動作する機能を有する。レンダリングエンジン 173 は、所定のプログラムに従って制御されることにより、テクスチャ貼り付け手段 113 とフォグ処理手段 114 として動作する機能を有する。レンダリングエンジン 173 は、テクスチャメモリ 175 と、フレームバッファ 176 と、Z バッファ 177 とに接続されている。

【0058】

図 2 のステップ S4 ~ S9 においては、屈曲境界線設定手段 111 およびポリゴン加工手段 112 として動作するジオメトリエンジン 172 が、ポリゴン 10 ~ 40 の変換を行う。即ち、座標変換された頂点座標が得られる。

【0059】

図 2 のステップ S10 においては、テクスチャ貼り付け手段 113 として動作するレンダリングエンジン 173 が、テクスチャメモリ 175 に格納されている原画像データであるテクスチャ 50 ~ 80 の補間演算を行い、変換されたポリゴン 10 ~ 40 に貼り付ける。画像表示装置 150 へのテクスチャ 50 ~ 80 の表示は、テクスチャ 50 ~ 80 の座標値および色値を、フレームバッファ 176 に書き込むことにより行われる。即ち、ジオメトリエンジン 172 により得られた座標変換後の頂点座標に対して、レンダリングエンジン 173 は、テクスチャメモリ 175 に既に格納しておいたテクスチャ 50 ~ 80 を割り当てる。そして、ポリゴン内については、ディスプレイの解像度に相当する個々のピクセルの座標におけるテクスチャの位置を変換後の頂点座標から補間演算することで求め、その補間されたテクスチャ位置における色値をフレームバッファ 176 に書き込む。

【0060】

このときレンダリングエンジン 173 は、テクスチャ 50 ~ 80 に対応するポリゴン 10 ~ 40 の頂点の z 座標値も補間演算して Z バッファ 176 に書き込む。但し、書き込もうとするピクセルの z 座標値が既に格納されている z 座標値よりも小さくて、視点から奥行き方向に対しては既に手前にポリゴンの一部が存在して、書き込もうとするポリゴン上の

10

20

30

40

50

部分は見えない位置にある場合には、書き込みを行わない。これによりレンダリングエンジン 173 は、視点に最も近い部分にある画像のみを、画像表示装置 150 に表示させることができる。

【0061】

また、レンダリングエンジン 173 がテクスチャ 50 ~ 80 の補間演算を行う際には、座標値だけではなく色値についても、近傍のテクスチャの色値でフィルタリングして補間演算を行ってよい。これにより、滑らかに色が変化するテクスチャマッピングが可能となる。

【0062】

このように、本実施の形態に係る画像加工装置 200 は、画像加工処理を専ら行うグラフィックスエンジン 170 を備えているので、実施の形態 1 の効果に加えて、画像加工処理を高速に行うことができ、また、中央処理装置 110 において画像加工処理以外の処理を並行して行うことができる。実施の形態 1 で説明した画像加工処理は、3次元グラフィックス処理として一般的な、座標変換とテクスチャマッピングとの組み合わせによって成り立っているので、グラフィックスエンジン 170 として専用のハードウェアを持つことにより、上述したものの以外の 3次元グラフィックス処理にも対応でき、様々な画像処理を行うことができる。

【0063】

【発明の効果】

以上、説明したように、請求項 1 に記載の発明に係る画像加工装置は、2次元画像を入力させる画像入力手段と、入力された前記 2次元画像を記憶する画像記憶手段と、記憶された前記 2次元画像上に屈曲境界線を設定する屈曲境界線設定手段と、設定された前記屈曲境界線に沿って前記 2次元画像を指定された屈曲角度で 3次元空間内において屈曲させるとともに、視線の深さ方向に対する回転を規定する所定の回転軸を中心として指定された回転角度で回転させた画像を作成する画像加工手段と、前記画像加工手段により作成された前記画像を表示する画像表示手段とを備えるので、簡単な処理で、ユーザの興味を持続させるような視覚的効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態 1 に係る画像加工装置の構成図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る画像加工方法を示すフローチャートである。

【図 3】実施の形態 1 に係る加工前の顔画像を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る顔画像の回転を示す図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る顔画像の平行移動を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る顔画像の平行移動を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 に係る顔画像の回転を示す図である。

【図 8】実施の形態 1 に係る顔画像の回転を示す図である。

【図 9】実施の形態 1 に係る加工後の顔画像を示す図である。

【図 10】実施の形態 1 に係る加工後の顔画像を示す図である。

【図 11】実施の形態 2 に係る画像加工装置の構成図である。

【符号の説明】

10 ~ 40 ポリゴン、11 ~ 14, 21 ~ 24, 31 ~ 34, 41 ~ 44, 51 ~ 54, 61 ~ 64, 71 ~ 74, 81 ~ 84 点、50 ~ 80 テクスチャ、100, 200 画像加工装置、110 中央処理装置、111 屈曲境界線設定手段、112 ポリゴン加工手段、113 テクスチャ貼り付け手段、114 フォグ処理手段、115 光源処理手段、116 画像加工手段、120 指示入力装置、130 画像入力装置、140 通信装置、150 画像表示装置、160 記憶装置、170 グラフィックスエンジン、172 ジオメトリエンジン、173 レンダリングエンジン、175 テクスチャメモリ、176 フレームバッファ、177 Zバッファ、500 顔画像、eL, eR, eM 座標、回転角、屈曲角。

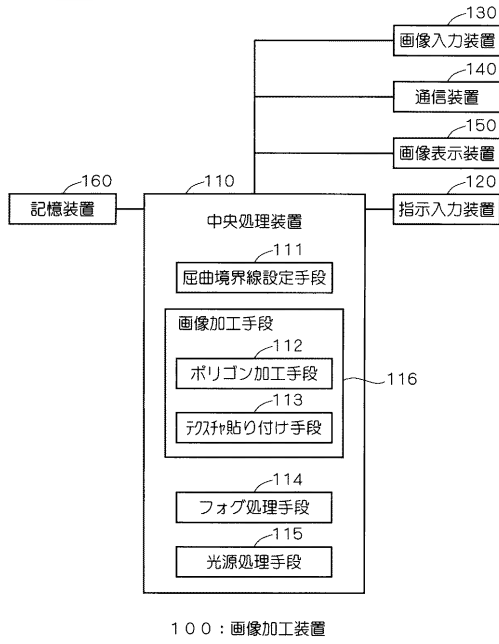
10

20

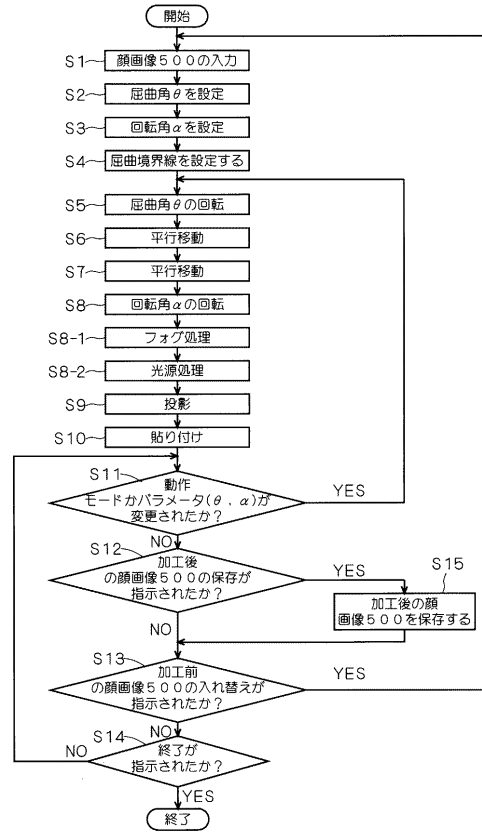
30

40

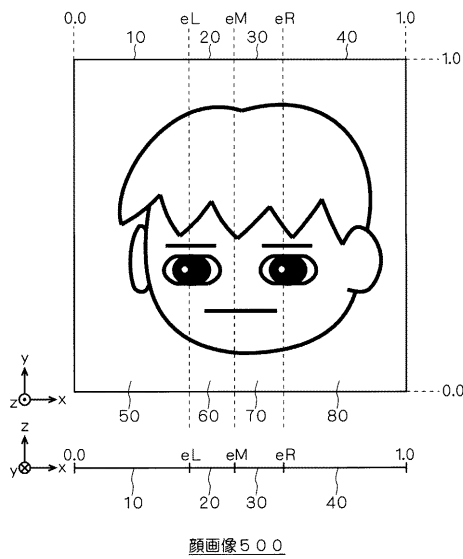
【 図 1 】
100



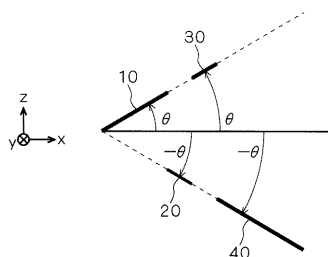
【 図 2 】



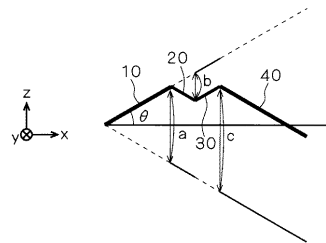
【 図 3 】



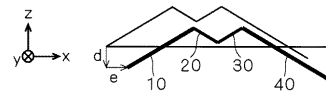
【 図 4 】



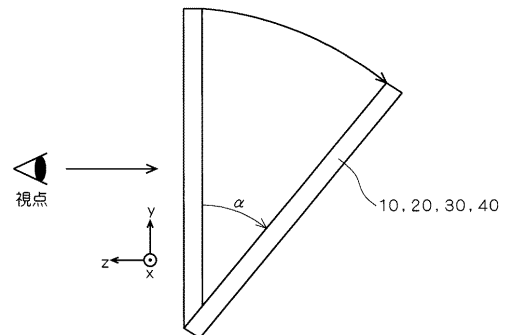
【 図 5 】



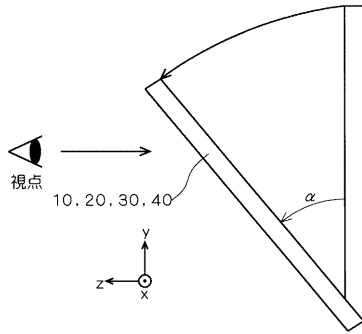
【 図 6 】



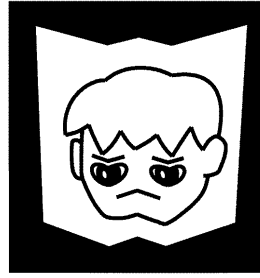
【 図 7 】



【図 8】



【図 10】



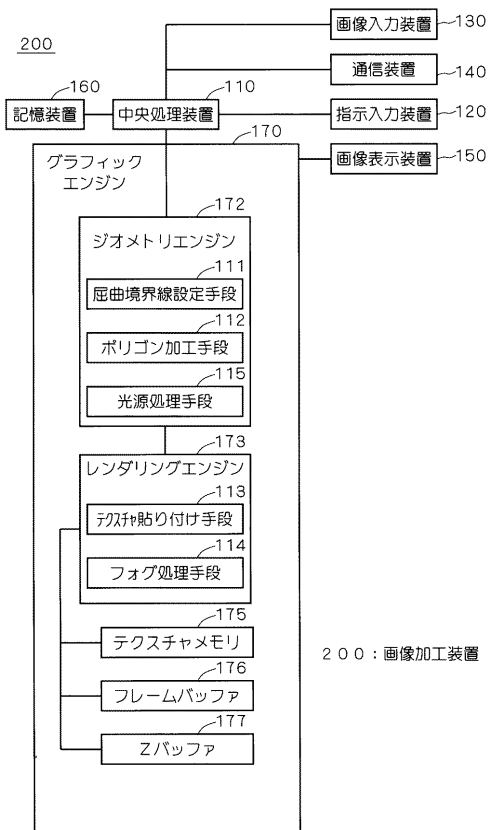
顔画像500

【図 9】



顔画像500

【図 11】



200 : 画像加工装置

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 AA08 BA06 BA09 DA02 DA04 EA12 EA13 EA28 FA02 FA05
5B080 AA13 CA01 FA02 GA02 GA11 GA22