

(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2017-229098

(P2017-229098A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 935	5B057
H04N 5/222 (2006.01)	H04N 5/232 290	5C076
G06T 5/00 (2006.01)	H04N 5/222 300	5C122
H04N 1/387 (2006.01)	G06T 5/00 725	5E555
G06F 3/0484 (2013.01)	H04N 1/387	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-172025 (P2017-172025)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成29年9月7日 (2017.9.7)		カシオ計算機株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-48180 (P2016-48180) の分割	(72) 発明者	二村 亮
原出願日	平成28年3月11日 (2016.3.11)		埼玉県入間市宮寺4084番地 カシオ電 子工業株式会社内
		Fターム(参考)	5B057 BA02 CA12 CA16 CB12 CB16 CC01 CD12 5C076 AA17 AA23 AA24 CA02 5C122 DA28 EA42 EA61 FH04 FH05 FH06 FK23 FK33 FK37 FK42 FL03 GD03 HA82 HB01

最終頁に続く

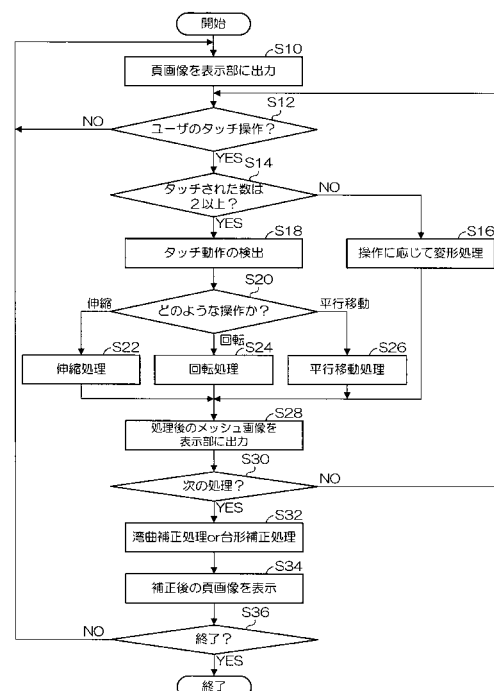
(54) 【発明の名称】 画像補正装置、画像補正方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】容易な操作でメッシュ画像の形状を真画像の形状に合致させる。

【解決手段】CPU77は、タッチ操作が1指である場合には、1本の指のタッチ操作による、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像上の1つの制御点80に対する個別操作であると判断し、タッチされた1本の指の動きに応じて対応する制御点80を移動させる変形処理を実行する。一方、CPU77は、タッチ操作が2指以上である場合には、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像上の全ての制御点80に対する全体操作であると判断し、2本の指の動作に応じて、メッシュ画像9の直線性を維持したまま、メッシュ画像9の全ての制御点80を同時に移動させる変形処理を実行する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示機能及びタッチ入力機能を有する入力表示部に、処理対象の画像とメッシュ画像とを重畳表示する表示制御手段と、

前記入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか 1 つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定する判定手段と、

前記判定手段によって前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された 1 つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第 1 の変形手段と、

前記判定手段によって前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第 2 の変形手段と、

前記第 1 の変形手段と前記第 2 の変形手段によって変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する補正手段と、

を備えることを特徴とする画像補正装置。

【請求項 2】

前記判定手段は、前記入力表示部へのタッチ操作が 1 本の指によるタッチである場合に個別操作であると判定し、前記入力表示部へのタッチ操作が 2 本以上の指による同時タ

ッチである場合に全体操作であると判定する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像補正装置。

【請求項 3】

前記第 1 の変形手段は、前記 1 本の指が前記入力表示部上をドラッグされる際の移動方向、及び移動量に基づいて、前記 1 本の指でタッチされた 1 つの制御点を移動することで前記メッシュ画像の形状を変形し、

前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上をドラッグされる際の移動方向、及び移動量に基づいて、前記複数の制御点を移動することで前記メッシュ画像の形状を変形する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像補正装置。

【請求項 4】

前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で平行移動する場合には、前記平行移動の移動方向に、前記平行移動の移動量の分だけ、前記複数の制御点を移動させる、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像補正装置。

【請求項 5】

前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で回転移動する場合には、前記回転移動の回転方向に、前記回転移動の移動量の分だけ、所定の座標、又は回転軸を中心に前記複数の制御点を回転移動させる、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の画像補正装置。

【請求項 6】

前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で離間移動する場合には、前記離間移動の方向に、前記離間移動の移動量に応じて、所定の座標、又は軸を中心に前記複数の制御点を移動させ、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で互いに近接移動する場合には、前記近接移動の方向に、前記近接移動の移動量に応じて、所定の座標、又は軸を中心に前記複数の制御点を移動させる、

ことを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像補正装置。

【請求項 7】

前記補正手段は、前記メッシュ画像が湾曲形状である場合に、前記処理対象の画像に対して湾曲補正処理を実行し、前記メッシュ画像が直線性を有する形状である場合に、前記

10

20

30

40

50

処理対象の画像に対して台形補正処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像補正装置。

【請求項 8】

処理対象の画像に重畳して表示されているメッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する画像補正方法であって、

前記処理対象の画像と前記メッシュ画像とを表示する入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出するステップと、

前記検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか 1 つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定するステップと、

前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された 1 つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形するステップと、

前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形するステップと、

前記変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正するステップと、

を含むことを特徴とする画像補正方法。

【請求項 9】

処理対象の画像に重畳して表示されているメッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する画像補正装置を制御するコンピュータを、

表示機能及びタッチ入力機能を有する入力表示部に、前記処理対象の画像と前記メッシュ画像とを重畳表示する表示制御手段、

前記入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出する検出手段、

前記検出手段によって検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか 1 つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定する判定手段、

前記判定手段によって前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された 1 つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第 1 の変形手段、

前記判定手段によって前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第 2 の変形手段、

前記第 1 の変形手段と前記第 2 の変形手段によって変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する補正手段、

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、画像補正装置、画像補正方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、本を裁断することなく、そのままの状態で頁を捲りながらカメラで撮影して電子化する技術が提案されている。本を自然な状態で開いて上部から撮影すると、本の頁の撓（たわ）みにより、画像中の文字列や図表が歪み、画像中の文字列や図表を読解することが難しい。

【0003】

そこで、例えば、特許文献 1 では、画像処理を行うアプリケーションが、歪んだ頁画像の上にメッシュ画像を表示し、紙面の湾曲具合に合わせるようにメッシュ画像を操作し、

10

20

30

40

50

当該メッシュ画像に基づいて頁画像の歪みを湾曲補正する技術が提案されている。また、特許文献 2 では、上記メッシュ画像に基づいて頁画像の歪みを台形補正する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014 - 192901 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 119431 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

上述した特許文献 1、2 による技術では、頁画像に重畳された、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像上の制御点をユーザ操作により個別に移動させることで、メッシュ画像の形状を頁画像の形状に合致させるように変形させると、上記アプリケーションが、変形させたメッシュ画像を正しい形状（矩形）になるように頁画像の形状を変形させることで、頁画像の変形や、湾曲などを補正する。

【0006】

この場合、メッシュ画像上の制御点を独立して操作（移動）させることが可能であるがゆえに、制御点を操作してメッシュ画像を変形させると、メッシュ画像の直線部分を維持することができなくなり、頁画像内の直線性を有する領域に合致させることが難しくなるという問題がある。

20

【0007】

そこで本発明は、容易な操作でメッシュ画像の形状を処理対象とする画像の形状に合致させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係る画像補正装置は、表示機能及びタッチ入力機能を有する入力表示部に、処理対象の画像とメッシュ画像とを重畳表示する表示制御手段と、前記入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか 1 つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定する判定手段と、前記判定手段によって前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された 1 つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第 1 の変形手段と、前記判定手段によって前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第 2 の変形手段と、前記第 1 の変形手段と前記第 2 の変形手段によって変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する補正手段と、を備えることを特徴とする。

30

【0009】

40

この発明に係る画像補正方法は、処理対象の画像に重畳して表示されているメッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する画像補正方法であって、前記処理対象の画像と前記メッシュ画像とを表示する入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出するステップと、前記検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか 1 つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定するステップと、前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された 1 つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形するステップと、前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メシ

50

メッシュ画像の形状を変形するステップと、前記変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正するステップと、を含むことを特徴とする。

【0010】

この発明に係るプログラムは、処理対象の画像に重畳して表示されているメッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する画像補正装置を制御するコンピュータを、表示機能及びタッチ入力機能を有する入力表示部に、前記処理対象の画像と前記メッシュ画像とを重畳表示する表示制御手段、前記入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出する検出手段、前記検出手段によって検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか1つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定する判定手段、前記判定手段によって前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された1つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第1の変形手段、前記判定手段によって前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第2の変形手段、前記第1の変形手段と前記第2の変形手段によって変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する補正手段、として機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、容易な操作でメッシュ画像の形状を処理対象とする画像の形状に合致させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態の書画カメラシステム1の一例による概略構成を示す斜視図である。

【図2】本実施形態の書画カメラシステム1の他の例による概略構成を示す斜視図である。

【図3】本実施形態による情報処理端末7の略構成を示すブロック図である。

【図4】本実施形態による情報処理端末7での補正処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】本実施形態によるメッシュ画像9を変形するためのタッチ操作を説明するための模式図である。

【図6】本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を個別に操作して変形するためのタッチ操作を説明するための模式図である。

【図7】本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を全て同時に操作して伸縮させるためのタッチ操作を説明するための模式図である。

【図8】本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を全て同時に操作して回転させるためのタッチ操作を説明するための模式図である。

【図9】本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を全て同時に操作して平行移動させるためのタッチ操作を説明するための模式図である。

【図10】本実施形態による、3本の指によるタッチ操作でメッシュ画像を回転させる場合の様子を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

A．第1実施形態

以下に、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0014】

図 1 は、本実施形態の書画カメラシステム 1 の一例による概略構成を示す斜視図である。なお、以下の説明においては本 B の頁 P を左から右へとめくる場合について説明する。図 1 に示すように、書画カメラシステム 1 には、本 B の頁 P を撮像する撮像手段としての書画カメラ 2 と、本 B の頁 P をめくる頁めくり装置 3 と、書画カメラ 2 及び頁めくり装置 3 に通信自在に接続されたパソコン 4 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

書画カメラ 2 には、スタンド部 2 1 と、スタンド部 2 1 の上端に取り付けられたカメラ 2 2 とが設けられている。スタンド部 2 1 は本 B とカメラ 2 2 との相対的な位置関係を調整できるように、前後方向、左右方向に傾倒自在であるとともに、上下方向に伸縮自在となっている。カメラ 2 2 は、その画角内に本 B が収まるようにレンズが下方を向いている。カメラ 2 2 とスタンド部 2 1 との接合部には位置調整機構が設けられており、これによってカメラ 2 2 のレンズが向く方向も調整できるようになっている。

【 0 0 1 6 】

頁めくり装置 3 は、開かれた本 B を保持する保持台 6 と、保持台 6 上の本 B の頁 P のめくり元位置で頁 P を保持し、頁 P のめくり先位置で頁 P に対する保持を解除するめくり装置本体 3 0 を備えている。

【 0 0 1 7 】

保持台 6 は、図示しないヒンジにより折り畳み自在な一对の保持板 6 1、6 2 を備えている。ここで、本 B の頁 P が左から右へとめくられる場合は、一对の保持板 6 1、6 2 のうち、左側に配置された一方の保持板 6 1 が卓上に沿うように置かれ、右側に置かれる他方の保持板 6 2 が一方の保持板 6 1 に対して所定の角度で起き上がるように傾斜して卓上に置かれる。一方の保持板 6 1 上には、本 B のめくり元位置となる頁 P が置かれ、他方の保持板 6 2 上には、本 B のめくり先位置となる頁 P が置かれることになる。

【 0 0 1 8 】

これにより、保持台 6 は、めくり元位置にある頁 P よりもめくり先にある頁 P の方が本 B の綴じ目に対して起きる方向に傾斜するように本 B を保持することになる。なお、一对の保持板 6 1、6 2 がヒンジにより折り畳み自在となっているので、一对の保持板 6 1、6 2 のなす角度も調整することができ、めくり先位置にある頁 P の水平面に対する傾斜角度が調整自在となっている。

【 0 0 1 9 】

めくり装置本体 3 0 は、駆動軸 3 3 を中心に揺動するアーム部 3 4 と、アーム部 3 4 の先端に取り付けられ、本 B の頁 P に対して吸着する吸着部 3 5 と、駆動軸 3 3、アーム部 3 4 及び吸着部 3 5 を支持する台座部 3 8 と、めくり元位置にある頁 P の上方に風を通過させることでめくり先位置にある頁 P に対して風を当てる送風部 5 と、各部を制御する図示しない制御部とを備えている。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、駆動軸 3 3 の先端部には回転体 3 2 1 が取り付けられている。この回転体 3 2 1 には、駆動軸 3 3 に直交する平面に沿うようにアーム部 3 4 が取り付けられている。アーム部 3 4 は例えば樹脂製の矩形板状部材である。このアーム部 3 4 は、長手方向に垂直な断面の形状が平な板状となっている。アーム部 3 4 の先端には、例えばモータなどの駆動部 3 7 を介して吸着部 3 5 が取り付けられている。吸着部 3 5 は、略円柱状の粘着部である。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本実施形態の書画カメラシステム 1 の他の例による概略構成を示す斜視図である。なお、図 1 に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。図 2 に示す書画カメラシステム 1 は、図 1 に示す書画カメラ 2、書画カメラ 2 及び頁めくり装置 3 に通信自在に接続されたパソコン 4 がないことが違うだけであり、頁めくり装置 3 自体は同じである。図 2 に示す書画カメラシステム 1 では、書画カメラ 2 及びパソコン 4 に代えて、カメラ部を備える、スマートフォンやタブレット端末など（以下、情報処理端末 7 という）を用いる。情報処理端末 7 は、例えば、適度な高さに平板面を備えるテーブルなどの据置

10

20

30

40

50

台 8 に設置する。情報処理端末 7 は、表示部 7 1 が上方に向き、撮像部 7 2 がその画角内に本 B が収まるように下方に向くように伏せて設置される。撮像部 7 2 は、情報処理端末 7 の上部中央、あるいは上部片隅（表示部 7 1 から見て右端側）に設けられている。

【 0 0 2 2 】

上述した図 1、図 2 のいずれの構成においても、頁めくり動作においては、まず、アーム部 3 4 を保持板 6 1 側の頁 P のめくり元位置側に移動させ、吸着部 3 5 でめくり元位置の頁 P を吸着し、吸着した状態でアーム部 3 4 を保持板 6 2 側のめくり先位置へと移動させる。当該頁 P がアーム部 3 4 の往動に追従してめくり先位置へと移動することになる。そして、めくり先位置で、駆動部 3 7 によって吸着部 3 5 を回転させることで吸着した頁 P を分離する。このとき、所定のタイミングで、カメラ 2 2 又は情報処理端末 7 の撮像部 7 2 によってまだめくられていない保持板 6 1 側の頁 P を撮像する。その後、往動時とは逆方向にアーム部 3 4 を保持板 6 1 側のめくり元位置側に移動させる。吸着部 3 5 は、めくり元位置側で新たな頁 P（撮像後の頁）に吸着する。この往復動作を繰り返すことで頁 P のめくり動作が進行する。

【 0 0 2 3 】

そして、最終頁に達するまで、本 B の片側の全頁（例えば奇数頁）がカメラ 2 2 によって撮影され画像データは、一枚毎（一撮像毎）にナンバリングされてパソコン 4 又は情報処理端末 7 の CPU 7 7（後述）に転送され、所定の記憶部等に保持される。ユーザは、本 B を反転させて保持台 6 に設置し、上述した頁めくり動作を再度行う。これにより、最終頁に達するまで、本 B の片側の全頁（例えば偶数頁）がカメラ 2 2 によって撮影され、上述したように、一枚毎（一撮像毎）にナンバリングされてパソコン 4 又は情報処理端末 7 の CPU 7 7（後述）に転送され、所定の記憶部等に保持される。その後、奇数頁、偶数頁を互い違いに頁順に並び替えるようにして、全頁のスキャン画像としてまとめる。

【 0 0 2 4 】

また、この段階では、頁 P の画像データは、本の頁の撓（たわ）みなどにより、頁全体や、ページ内の画像、文字列、図表などが歪んでいるので、パソコン 4 又は情報処理端末 7 では、所定のアプリケーションによって、湾曲補正や台形補正を行い、画像の歪みを補正する。なお、以下では、湾曲補正や台形補正などの画像処理を行う機器として、スマートフォンやタブレット端末などの情報処理端末 7 を用いる場合に付いて説明するが、パソコン 4 においても、ハードウェア構成は違うものの、同様のソフトウェア（アプリケーションプログラム）にて実現できることは言うまでもない。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本実施形態による情報処理端末 7 の略構成を示すブロック図である。図 3 において、情報処理端末 7 は、通信部 7 0、表示部 7 1、撮像部 7 2、ROM 7 3、RAM 7 4、操作部（タッチパネル）7 5、記録媒体 7 6、及び CPU 7 7 を備えている。通信部 7 0 は、例えば、移動体通信、Bluetooth（登録商標）、又は / 及び無線 LAN（WiFi）を用いてインターネットなどのネットワークに接続する。撮像部 7 2 は、光学レンズ群からなるレンズブロックと、CCD や、CMOS などの撮像素子からなり、レンズブロックから入った画像を撮像素子により撮像する。特に、本実施形態では、撮像部 7 2 は、本 B の頁 P を撮像する。

【 0 0 2 6 】

ROM 7 3 は、後述する CPU 7 7 により実行されるプログラムや動作等に必要とされる各種パラメータなどを記憶している。RAM 7 4 は、後述する CPU 7 7 がプログラムを実行した際の一時的なデータや、各種アプリケーションプログラム、アプリケーションの実行に必要な各種パラメータなどのデータを記憶する。特に、本実施形態では、RAM 7 4 には、撮像した画像並びに補正した補正画像等が記憶される。

【 0 0 2 7 】

表示部 7 1 は、液晶表示器や有機 EL（Electro Luminescence）表示器などからなり、特定の機能やアプリケーションなどに紐付けられているアイコンや、アプリケーション画面、各種のメニュー画面などを表示する。操作部（タッチパネル）

75は、指やスタイラス（ペン）などの直接接触、あるいは、近接を検出する。なお、操作部（タッチパネル）75には、電源ボタンや音量ボタンなどの機械的なスイッチ類が含まれてもよい。特に、本実施形態では、操作部（タッチパネル）75から、表示部71に撮像した頁画像と該頁画像に重畳して表示されるメッシュ画像上の制御点を、ユーザのタッチ操作により個別に移動させたり、メッシュ画像の直線部分を維持した状態で伸縮、回転、平行移動させたりして、メッシュ画像の形状を頁画像の形状に合致させるように変形させるためのタッチ操作が入力される。また、表示部71は、表示機能及びタッチ入力機能を有してもよく、表示部71へのユーザのタッチ操作により、メッシュ画像の形状を頁画像の形状に合致させるように変形させるためのタッチ操作が入力されるものとしてもよい。

10

【0028】

記録媒体76は、撮像された画像データなどの各種データを保存する。CPU77は、上述したROM73に記憶されているプログラムを実行することで各部の動作を制御する。特に、本実施形態では、CPU77は、画像処理プログラムを実行することにより、ユーザのタッチ操作によって変形させたメッシュ画像を正しい形状（矩形）になるように、メッシュ画像とともに頁画像の形状を変形させることで頁画像の変形や湾曲などを補正するための湾曲補正処理や台形補正処理を実行する。

【0029】

湾曲補正処理は、元になる頁画像が湾曲して歪んでいる場合に、この湾曲歪みを補正して元の形状に戻す処理である。これに対して、台形補正処理は、元になる頁画像が直線性を維持しつつ台形状に歪んでいる場合に、この台形歪みを補正して元の形状に戻す処理である。なお、湾曲補正処理、及び台形補正処理については周知の技術であるので本明細書では説明を省略する。

20

【0030】

図4は、本実施形態による情報処理端末7での補正処理を説明するためのフローチャートである。まな、情報処理端末7には、既に本Bの全頁の頁画像が頁順に所定のフォーマット形式の画像データとして記録媒体76等に保存されているものとする。ユーザは、本Bの頁を撮像した後、情報処理端末7に対して、画像補正処理の実行を指示する。

【0031】

CPU77は、まず、本Bの最初の頁画像を記録媒体76からRAM74に格納し、頁画像と当該頁画像上に重畳させた初期の歪んでいないメッシュ画像とを表示部71に出力する（ステップS10）。次に、CPU77は、操作部（タッチパネル）75に対してユーザのタッチ操作があったか否かを判断する（ステップS12）。そして、ユーザのタッチ操作がない場合には（ステップS12のNO）、CPU77は、ステップS10に戻り、頁画像とメッシュ画像の表示を継続する。

30

【0032】

一方、操作部（タッチパネル）75に対してユーザのタッチ操作があった場合には（ステップS12のYES）、CPU77は、タッチした指の数が1本又は2本以上であるか、すなわち、1本の指によるタッチ操作であるか、2本の指以上によるタッチ操作であるかを判断する（ステップS14）。

40

【0033】

図5（a）、（b）は、本実施形態によるメッシュ画像9を変形するためのタッチ操作を説明するための模式図である。ユーザは、メッシュ画像自体の形状を変えたい場合、すなわち、メッシュ画像上の制御点を個別に操作したい場合には、図5（a）に示すように、1本の指で変形させたい箇所の制御点80（図示のは全て制御点）をタッチし、移動させたい方向に指をドラッグ（タッチした状態のままスライド）させればよい（個別操作）。つまり、この個別操作では、ベジェ曲線で構成されるメッシュ画像上の複数の制御点80（本実施形態ではメッシュ画像の上下に各5点）の中から、1つの制御点80を操作（移動）することになる。

【0034】

50

ユーザは、図 5 (a) に示すように、頁画像上に重ねて表示されているメッシュ画像 9 の形状をタッチ操作によって伸縮させて頁画像の形状に合わせる。ユーザが、タッチ操作によって頁画像の形状とメッシュ画像 9 の形状とが一致するように制御点 8 0 を移動させると、メッシュ画像 9 の形状が制御点 8 0 の移動に追従するようにしてリアルタイムで変形するようになっている。

【 0 0 3 5 】

メッシュ画像 9 の最上部の上線 U L と最下部の下線 D L は、4 次のベジェ曲線で描画されている。この上線 U L の 5 点の制御点 8 0 と下線 D L の 5 点の制御点 8 0 とをそれぞれ動かすことによって上線 U L と下線 D L を自由に動かすことができる。C P U 7 7 は、この上線 U L と下線 D L を基準に所定のメッシュ生成アルゴリズムを用いて、上線 U L と下線 D L とに挟まれた横線や縦線の幅や、曲線の曲がり具合などを導出してリアルタイムでメッシュ画像 9 の形状を変形させる。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態では、メッシュ画像 9 を変形させるための制御点 8 0 を上下合計 1 0 点としたが、これに限らず、メッシュ画像 9 を構成する複数の領域の各交点を制御点としてもよい。また、上線 U L と下線 D L に限定せずに、ユーザが変形させたい箇所をタッチ操作することで、そのタッチ操作された箇所を含む周囲の交点を、変形させるための制御点として機能させるようにしてもよい。この場合、制御点として有効であることを示すために、該当する交点のドットを大きくしたり、色を変えたりしてもよい。

【 0 0 3 7 】

一方、ユーザは、メッシュ画像の形状を変えることなく、メッシュ画像の直線部分を維持したまま伸縮、回転又は平行移動させたい場合、すなわち、メッシュ画像上の制御点の全てを同時に移動させるような操作したい場合には、図 5 (b) に示すように、2 指以上でメッシュ画像 9 上をタッチして所定の操作を行えばよい（全体操作）。つまり、この全体操作では、全ての制御点 8 0 （（図示の は全て制御点；図示の例では 5 点）を同時に（互いの相対位置を変えずに）操作（伸縮、回転、平行移動）することになる。

【 0 0 3 8 】

ここで、上述したように、表示部 7 1 の画面には、撮影した頁画像（不図示）とともに、ベジェ曲線から構成されるメッシュ画像 9 が表示されている。該メッシュ画像 9 を構成するベジェ曲線（4 次）には上下にそれぞれ 5 点の制御点が存在する。なお、メッシュ画像 9 自体は、曲線から形成されるユーザインターフェースであって、後述する湾曲補正処理又は台形補正処理に直接関係するものではない。つまり、湾曲補正処理又は台形補正処理では、制御点 8 0 が移動対象であるので、タッチ操作による指の位置から、移動対象となる制御点 8 0 を特定する必要がある。

【 0 0 3 9 】

そこで、例えば、図 5 (b) に示すように、5 点の制御点 8 0 があるとして説明する。まず、予め、5 点の制御点 8 0 を全て含む矩形の座標を導出しておく。矩形の導出は、5 点の中で横座標（x 座標）が最小の制御点（図示の例では制御点 8 0 b ）、最大の制御点（図示の例では制御点 8 0 a ）、縦座標（y 座標）が最小の制御点（図示の例では制御点 8 0 b ）、最大の制御点（図示の例では制御点 8 0 a ）を調べ、その最小量と最大量を元に上下左右の辺を構成すればよい。図示の例では、矩形の形状とメッシュ画像 9 の外郭と一致しているが、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 0 】

次に、タッチ操作による 2 本以上の指の位置の幾何学上の、図 5 (b) に示す中心点 C P を測定する。この中心点 C P が上記矩形の中に入っている場合、矩形内の全て制御点 8 0 に対して同時に（互いの相対位置を変えずに）、伸縮、回転、あるいは平行移動を行うと判断する。

【 0 0 4 1 】

中心点 C P の測定方法は、タッチ操作の指の全ての位置の座標を測定し、それらの値で x 座標、y 座標それぞれの平均値を取ればよい。図 5 (b) に示す例では、2 本の指でタ

10

20

30

40

50

タッチ操作したときの例である。例えば、1本目の指のタッチ位置 $T1(x1, y1)$ 、2本目の指のタッチ位置 $T2(x2, y2)$ とすると、2本の指の中心点 CP の座標は、 $((x1 + x2) / 2, (y1 + y2) / 2)$ となる。このように、2本の指の中心点 CP の座標と、5点の制御点80を全て含む矩形の座標とから、この中心点 CP が上記矩形の中に入っているか否かを判断することができる。

【0042】

そして、図5(a)に示すように、タッチ操作が1指である場合には(ステップS14のNO)、CPU77は、1本の指のタッチ操作による、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像上の制御点80に対する個別操作であると判断し、タッチされた1指の動きに応じて対応する制御点を移動させる変形処理を実行する(ステップS16)。

10

【0043】

図6は、本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を個別に操作して変形するためのタッチ操作を説明するための模式図である。すなわち、ユーザは、図6に示すように、制御点80に指をタッチしたまま、その指をメッシュ画像の形状が頁画像の形状に合致するように変形させたい方向に移動させる。CPU77は、タッチしている指の移動方向、移動量に応じて、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像上の制御点80を移動させる。メッシュ画像の形状は、制御点80の移動に連動してリアルタイムで変形することになる。

【0044】

詳細は後述するが、ユーザは、このような制御点80の移動をリアルタイムで確認しながら、湾曲補正の程度を強くしたり、弱くしたり、あるいは部分的に調整したりするために、メッシュ画像9の制御点80を1本の指のタッチ操作によって移動させて形状を変更することが可能となっている。

20

【0045】

一方、タッチ操作が2本の指以上である場合には(ステップS14のYES)、CPU77は、タッチしている指の動作(移動)を検出し(ステップS18)、どのような操作であるかを判断する(ステップS20)。本実施形態では、2指以上でのタッチ操作の場合、2本の指の間隔が変化する動作(伸縮)、又は2本の指の相対的な位置が維持された状態で2本の指がその中心点を回転軸として回転(円弧)する動作(回転)、又は2本の指の相対的な位置が維持された状態で2本の指が移動する動作(平行移動)のいずれであるかを判断する。

30

【0046】

ここで、上記伸縮、回転、平行移動について説明する。

図7(a)~(c)は、本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を全て同時に操作して伸縮させるためのタッチ操作を説明するための模式図である。伸縮は、ある点を中心にそれぞれの制御点が遠くなったり、近づいたりする操作である。この伸縮操作によれば、ベジェ曲線で構成されるメッシュ画像9を、その形状を保ったまま大きくしたり小さくしたりできる。スマートフォンやタブレットなどのタッチデバイスでは、ピンチイン、ピンチアウトと呼ばれている操作法である。2本の指によるタッチ位置 $T1$ 、 $T2$ の座標と該2本の指の中心点 CP の座標とを、タッチ開始から数フレーム分だけ測定する。そして、中心点 CP は、許容範囲の中で動いていないとし、2本の指によるタッチ位置 $T1$ 、 $T2$ が、それぞれ中心点 CP から許容範囲の中で放射方向に離れたり近づいたりすることによる移動ベクトル、すなわち、タッチ位置 $T1$ とタッチ位置 $T2$ とが互いに反対方向へ移動する移動ベクトルを検知すると、ユーザのタッチ操作が伸縮操作であると判断する。

40

【0047】

図8(a)、(b)は、本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を全て同時に操作して回転させるためのタッチ操作を説明するための模式図である。回転は、ある点を中心にして全ての点が同じ角度だけ回転する操作である。この回転操作によれば、ベジェ曲線で構成されるメッシュ画像9は、その形状を保ったまま回転だけする。すなわち、最初から直線であった場合には、直線を保ったまま傾きが変わっていくような操作になる。操作方法を簡単に説明すると、2本の指でメッシュ画像9上にタッチし、一方の指のタッチ

50

位置 T 1 をある方向に、他方の指のタッチ位置 T 2 を逆の方向になぞるように動かす。例えば、人差し指と中指を操作部（タッチパネル）75 にタッチし、2本の指の中心点周りで指を回転させるようになぞれば回転操作となる。2本の指のタッチ位置 T 1、T 2 の座標と該2本の指の中心点 C P の座標とを、タッチ開始から数フレーム分だけ測定する。そして、中心点 C P は、許容範囲の中で動いていないとし、かつ2本の指によるタッチ位置 T 1、T 2 の移動ベクトルが逆方向になっていることを検知すると、ユーザのタッチ操作が回転操作であると判断する。

【0048】

図9(a)、(b)は、本実施形態によるメッシュ画像9の制御点80を全て同時に操作して平行移動させるためのタッチ操作を説明するための模式図である。また、平行移動は、全ての制御点80が同じ方向、同じ移動量で移動する操作である。操作方法を簡単に説明すると、2本の指でベジェ曲線で構成されるメッシュ画像9上をタッチし、タッチ位置 T 1、T 2 を同じ方向にずらすと、その移動量の分だけ全ての制御点80が同じ方向に移動する。例えば、人差し指と中指を操作部（タッチパネル）75 にタッチし、手全体を動かすように画面をなぞれば平行移動操作となる。2本の指のタッチ位置 T 1、T 2 の座標と該2本の指の中心点 C P の座標とをタッチ開始から数フレーム分だけ測定する。そして、それぞれの移動したベクトルが、ある許容範囲の中で同一であると検知すると、ユーザのタッチ操作が平行移動操作であると判断する。

【0049】

図4に示すフローチャートに説明を戻すと、例えば、図7(a)に示すように、2本の指の間隔が変化する動作（伸縮）であった場合には（ステップ S 20 の伸縮）、CPU 77 は、タッチしている2本の指の移動量に応じて、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像の制御点80の相対位置を変えことなく伸縮させる伸縮処理を実行する（ステップ S 22）。例えば、図7(b)に示すように、タッチした状態で2本の指のタッチ位置 T 1、T 2 の間隔が広がるように移動した場合には、メッシュ画像は、2本の指の移動量に応じて各制御点80の相対位置を変えことなく伸張（拡大）することになる。一方、図7(c)に示すように、タッチした状態で2本の指のタッチ位置 T 1、T 2 の間隔が狭まるように移動した場合には、メッシュ画像は、2本の指の移動量に応じて各制御点80の相対位置を変えことなく縮小することになる。

【0050】

より具体的には、伸縮の計算は、まず、2点のタッチ位置 T 1、T 2 の中心点 C P の座標 $M(x_m, y_m)$ を記録する。タッチ位置の1つの座標だけを用いて、前回のフレームの座標 $A(x_a, y_a)$ 、今回のフレームの座標 $B(x_b, y_b)$ とする。MA、MBの距離 r_a 、 r_b として、その1フレームの間での伸縮率 $c = r_b / r_a$ とする。ある制御点 X についてベクトル MX を c 倍し、 MX' とする。このベクトルの終点 X' が伸縮後の制御点の座標である。これをフレームごとに全ての制御点80に適用し、表示を更新すれば、メッシュ画像9を伸縮させることができる。

【0051】

このように、メッシュ画像9の直線部分の形状を保ったまま、メッシュ画像9を自在に伸縮させることができる。これにより、頁画像内の直線性を有する領域にメッシュ画像9を容易に合致させることができることになる。

【0052】

一方、図8(a)に示すように、2本の指の相対的な位置が維持された状態で2本の指がその中心点を回転軸として回転（円弧）する動作（回転）であった場合には（ステップ S 20 の回転）、CPU 77 は、タッチしている2本の指の回転方向に、かつ指の回転量（回転角度）に応じた回転量（回転角度）だけ、ベジェ曲線で構成された制御点80の相対位置を変えことなく、メッシュ画像9全体を2本の指の中心点 C P を回転軸にして回転させる回転処理を実行する（ステップ S 24）。例えば、図8(b)に示すように、タッチした状態で2本の指が反時計回りに回転した場合には、メッシュ画像9は、2本の指の回転方向に、移動量に応じて各制御点80の相対位置を変えことなく回転することに

なる。

【0053】

より具体的には、回転の導出方法には2種類考えられる。

(1) タッチ位置 T1、T2 の2点の中心点 CP を回転軸として回転させる場合の導出方法

(2) タッチ位置 T1、T2 の2点のフレームごとの移動量を計算し、回転軸の点を導出、その軸周りに回転させる場合の導出方法

【0054】

上記(2)は正確であるが、フレームごとに回転軸が変わり不安定になる(微小に振動してしまう)ので何らかの補正が必要である。上記(1)は実際と多少異なるが安定する。また、正確ではないが、指と指の間の回転軸は中心点 CP とそう変わらないと思われる。実際に違和感はない。よって上記(1)の例を説明する。

【0055】

まず、中心点 CP の座標 $M(x_m, y_m)$ を記録する。情報処理端末 7 が回転の角度を検出できる機能を有している場合にはその角度を用いればよい。そうでない場合には、タッチした座標のうち1つを用いて、前回のフレームの座標の点 A (x_a, y_a)、今回のフレームの座標 B (x_b, y_b) とすると、ベクトル MA、ベクトル MB の内積から

$$MA \cdot MB = |MA| |MB| \cos$$

より、 $\cos \cdot \sin$ がそれぞれ求まる(は回転角度である)。

【0056】

次に、制御点 80 を回転させる。

制御点 80 の1つを X (x, y) とする。回転行列を用いて制御点 80 の座標を変換したいので、回転軸である中心点 CP の座標 M を原点に移すように座標 X を変換する。

$$X' = X - M = (x - x_m, y - y_m) = (x', y')$$

【0057】

この X' に回転行列を乗算し、

$$x'' = x' \cos - y' \sin$$

$$y'' = x' \sin + y' \cos$$

を得る。

【0058】

この座標は、中心点が原点となっている座標系であるので、元に戻す。

$$(x'' + x_m, y'' + y_m)$$

この座標が回転後の制御点 80 の座標である。これをフレームごとに全ての制御点 80 に対して変更し、メッシュ画像 9 の表示を更新することで回転することになる。

【0059】

回転については、更に3本の指によるタッチ操作も考えられる。

実際の使用例では、メッシュ画像 9 を構成する上下2本のベジェ曲線を用い、このベジェ曲線を2本とも回転させる処理にする。すなわち、3本の指でタッチした場合の中心点 CP を回転軸にし、上述した演算を上下のベジェ曲線の全ての制御点 80 (上5点、下5点 計10点) に適用する。このようにすれば、メッシュ画像 9 の形状全体が保たれたまま回転させることができる。

【0060】

図10(a)、(b)は、本実施形態による、3本の指によるタッチ操作でメッシュ画像を回転させる場合の様子を示す模式図である。3本の指の場合にも2本の指のときと同様に、図10(a)に示すように、3本の指の相対的なタッチ位置 T1、T2、T3 が維持された状態で3本の指がその中心点 CP を回転軸にして回転(円弧)させると、図10(b)に示すように、タッチしている3本の指の回転方向に、3本の指の中心点 CP を回転軸にしてメッシュ画像 9 全体を指の回転量(回転角度)に応じた回転量(回転角度)だけ回転させる。

【0061】

このように、メッシュ画像の直線部分の形状を保ったまま、メッシュ画像を自在に回転させることができる。これにより、頁画像内の直線性を有する領域にメッシュ画像を容易に合致させることができることになる。

【0062】

一方、図9(a)に示すように、2本の指の相対的なタッチ位置T1、T2が維持された状態で2本の指が移動する動作(平行移動)であった場合には(ステップS20の平行移動)、CPU77は、タッチしている2本の指の移動方向に、かつ指の移動量に応じて、ベジェ曲線で構成されたメッシュ画像の各制御点80の相対位置を変えことなく、メッシュ画像9全体を平行移動させる平行移動処理を実行する(ステップS26)。例えば、図9(b)に示すように、タッチした状態で2本の指が図面の下方に移動した場合には、メッシュ画像9は、2本の指の移動方向に、指の移動量に応じて各制御点80の相対位置を変えことなく平行移動することになる。

10

より具体的には、平行移動の導出は、前回のフレームと今回のフレームから中心点CPの移動ベクトルを計算し、5点の制御点80の座標それぞれに移動ベクトルを足して新たな制御点80の座標とし、制御点80の表示も更新する。

【0063】

このように、メッシュ画像の直線部分の形状を保ったまま、メッシュ画像を自在に平行移動させることができる。これにより、頁画像内の直線性を有する領域にメッシュ画像を容易に合致させることができることになる。

【0064】

20

CPU77は、上述したステップS16、S22、S24、又はS26にて、メッシュ画像9(制御点80)をユーザのタッチ操作に応じて変形、伸縮、回転、平行移動させた後、処理後のメッシュ画像9を頁画像上に重畳させて表示部71に出力する(ステップS28)。次に、CPU77は、次の処理、すなわち、メッシュ画像9に基づく頁画像に対する湾曲補正処理又は台形補正処理へ進むか否かを判断する(ステップS30)。

【0065】

ユーザは、ステップS28で表示されるメッシュ画像9を視認し、まだ頁画像に合致しておらず、更にメッシュ画像9の形状、大きさ、角度、位置を修正させる必要があると判断すれば、例えばタッチ操作などによってメッシュ画像9の変形処理に戻る指示を入力する。一方、メッシュ画像9が頁画像に十分精度よく合致していれば、例えばタッチ操作などによって次の処理へ進む指示を入力する。あるいは、ユーザは、メッシュ画像9がまだ頁画像に合致しておらず、更にメッシュ画像9の形状、大きさ、角度、位置を修正させる必要があると判断した場合には何も指示せず、頁画像に十分精度よく合致していれば、次の処理へ進む指示を入力するようにしてもよい。

30

【0066】

そして、メッシュ画像9の変形処理に戻る指示が入力された場合、あるいは次の処理へ進む指示が入力されない場合には(ステップS30のNO)、CPU77は、ステップS12に戻り、上述したメッシュ画像9の修正を行う処理を繰り返す。ユーザから見た場合、表示部71に表示されるメッシュ画像9に対して所定のタッチ操作を行うことで、処理が途切れることなく、連続してメッシュ画像9の形状を変形させたり、メッシュ画像9の大きさや、角度、位置を変えたりすることが可能である。

40

【0067】

そして、ユーザは、ステップS28で表示されるメッシュ画像9を視認し、メッシュ画像9が頁画像に十分精度よく合致していると判断し、次の処理へ進む指示を入力した場合には(ステップS30のYES)、CPU77は、現時点のメッシュ画像9の形状に基づいて、頁画像が略矩形状になるように頁画像に対して湾曲補正処理又は台形補正処理を施す(ステップS32)。より具体的には、CPU77は、メッシュ画像が湾曲形状である場合には、頁画像に対して湾曲補正処理を実行し、メッシュ画像が直線性を有する形状である場合には、頁画像に対して台形補正処理を実行する。台形補正処理の方が、湾曲補正処理に比べ、より簡単な演算、少ない演算量で実行することが可能であるので、上述した

50

ように、メッシュ画像の直線性を維持したまま頁画像に合せるような変形処理が可能になることは非常に効果的である。次に、CPU 77は、処理後の頁画像と当該頁画像上に重畳させたメッシュ画像9とを再び表示部71に出力する(ステップS34)。

【0068】

なお、ステップS30にて、CPU 77が、画像認識を用いて、処理後のメッシュ画像9と頁画像とを比較し、所定の条件(互いのずれが許容範囲内であるかなど)に合致していれば、メッシュ画像9が頁画像に十分精度よく合致していると判断し、自動的に次の処理へ進むようにしてもよい。

【0069】

次に、CPU 77は、当該処理を終了するか、あるいは他の頁画像に対してもメッシュ画像9を変形するかを判断する(ステップS36)。ユーザは、当該処理を終了するか、あるいは他の頁画像に対してもメッシュ画像9の編集を行うかの指示を入力する。そして、他の頁画像に対してもメッシュ画像の編集を行う指示が入力された場合には(ステップS36のNO)、ステップS10に戻り、他の頁画像(例えば、次の頁画像やユーザにより指定された頁の頁画像)に対して、上述したステップ10以降の処理を繰り返す。一方、当該処理を終了する指示が入力された場合には(ステップS36のYES)、当該処理を終了する。

【0070】

上述した本実施形態によれば、操作部(タッチパネル)75上へのタッチ操作が個別操作である場合に、複数の制御点80のうち、タッチ操作により指定された1つの制御点80を、タッチ操作に応じて移動させることで、メッシュ画像9の形状を変形し、操作部(タッチパネル)75上へのタッチ操作が全体操作である場合に、複数の制御点80を同一条件でタッチ操作に応じて移動させることで、メッシュ画像9の形状を変形するようにしたので、タッチ操作に応じてメッシュ画像9の形状を自在に変形させたり、メッシュ画像9の直線性を保った状態で変形させたりすることができ、より容易な操作でメッシュ画像9の形状を頁画像の形状に合致させることができる。

【0071】

また、上述した本実施形態によれば、操作部(タッチパネル)75上へのタッチ操作が1本の指によるタッチである場合に個別操作であると判定し、操作部(タッチパネル)75上へのタッチ操作が2本以上の指による同時タッチである場合に全体操作であると判定するようにしたので、1本の指のタッチ操作でメッシュ画像9の形状を自在に変形させたり、2本以上の指のタッチ操作でメッシュ画像9の直線性を保った状態で変形させたりすることができ、より容易な操作でメッシュ画像9の形状を頁画像の形状に合致させることができる。

【0072】

また、上述した本実施形態によれば、1本の指が操作部(タッチパネル)75上をドラッグされる際の移動方向、及び移動量に基づいて、1本の指でタッチされた1つの制御点80を移動することでメッシュ画像9の形状を変形し、2本以上の指が操作部(タッチパネル)75上をドラッグされる際の移動方向、及び移動量に基づいて、複数の制御点80を移動することでメッシュ画像9の形状を変形するようにしたので、1本の指のタッチ操作の移動方向、及び移動量でメッシュ画像9の形状を自在に変形させたり、2本以上の指のタッチ操作の移動方向、及び移動量でメッシュ画像9の直線性を保った状態で変形させたりすることができ、より容易な操作でメッシュ画像9の形状を頁画像の形状に合致させることができる。

【0073】

また、上述した本実施形態によれば、2本以上の指が操作部(タッチパネル)75上で平行移動する場合には、平行移動の移動方向に、平行移動の移動量の分だけ、複数の制御点80を移動させるようにしたので、2本以上の指を平行に移動させるタッチ操作で、メッシュ画像9の直線性を保った状態で平行移動させることができ、より容易な操作でメッシュ画像9の形状を頁画像の形状に合致させることができる。

【 0 0 7 4 】

また、上述した本実施形態によれば、2本以上の指が操作部（タッチパネル）75上で回転移動する場合には、回転移動の回転方向に、回転移動の移動量の分だけ、所定の座標、又は回転軸を中心に複数の制御点80を回転移動させるようにしたので、2本以上の指を回転させるタッチ操作で、メッシュ画像9の直線性を保った状態で回転移動させることができ、より容易な操作でメッシュ画像9の形状を頁画像の形状に合致させることができる。

【 0 0 7 5 】

また、上述した本実施形態によれば、2本以上の指が操作部（タッチパネル）75上で離間移動する場合には、離間移動の方向に、離間移動の移動量の分だけ、所定の座標、又は軸を中心に複数の制御点80を移動させ、2本以上の指が操作部（タッチパネル）75上で互いに近接移動する場合には、近接移動の方向に、近接移動の移動量の分だけ、所定の座標、又は軸を中心に複数の制御点80を移動させるようにしたので、2本以上の指を離したり、近づけたりするタッチ操作で、メッシュ画像9の直線性を保った状態で伸縮させることができ、より容易な操作でメッシュ画像9の形状を頁画像の形状に合致させることができる。

【 0 0 7 6 】

また、上述した本実施形態によれば、メッシュ画像9が湾曲形状である場合に、頁画像に対して湾曲補正処理を実行し、メッシュ画像9が直線性を有する形状である場合に、頁画像に対して台形補正処理を実行するようにしたので、メッシュ画像の形状に応じて補正処理を選択することができ、メッシュ画像が直線性を有する形状である場合には、より簡単な演算、少ない演算量で実行することが可能な台形補正処理を採用することができる。

【 0 0 7 7 】

以上、この発明のいくつかの実施形態について説明したが、この発明は、これらに限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲を含むものである。

以下に、本願出願の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【 0 0 7 8 】

(付 記 1)

付記1に記載の発明は、表示機能及びタッチ入力機能を有する入力表示部に、処理対象の画像とメッシュ画像とを重畳表示する表示制御手段と、前記入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか1つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定する判定手段と、前記判定手段によって前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された1つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第1の変形手段と、前記判定手段によって前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第2の変形手段と、前記第1の変形手段と前記第2の変形手段によって変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する補正手段と、を備えることを特徴とする頁画像補正装置である。

【 0 0 7 9 】

(付 記 2)

付記2に記載の発明は、前記判定手段は、前記入力表示部へのタッチ操作が1本の指によるタッチである場合に個別操作であると判定し、前記入力表示部へのタッチ操作が2本以上の指による同時タッチである場合に全体操作であると判定する、ことを特徴とする付記1に記載の頁画像補正装置である。

【 0 0 8 0 】

(付 記 3)

付記 3 に記載の発明は、前記第 1 の変形手段は、前記 1 本の指が前記入力表示部上をドラッグされる際の移動方向、及び移動量に基づいて、前記 1 本の指でタッチされた 1 つの制御点を移動することで前記メッシュ画像の形状を変形し、前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上をドラッグされる際の移動方向、及び移動量に基づいて、前記複数の制御点を移動することで前記メッシュ画像の形状を変形する、ことを特徴とする付記 2 に記載の頁画像補正装置である。

【 0 0 8 1 】

(付記 4)

付記 4 に記載の発明は、前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で平行移動する場合には、前記平行移動の移動方向に、前記平行移動の移動量の分だけ、前記複数の制御点を移動させる、ことを特徴とする付記 3 に記載の頁画像補正装置である。

10

【 0 0 8 2 】

(付記 5)

付記 5 に記載の発明は、前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で回転移動する場合には、前記回転移動の回転方向に、前記回転移動の移動量の分だけ、所定の座標、又は回転軸を中心に前記複数の制御点を回転移動させる、ことを特徴とする付記 3 又は 4 に記載の頁画像補正装置である。

【 0 0 8 3 】

(付記 6)

付記 6 に記載の発明は、前記第 2 の変形手段は、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で離間移動する場合には、前記離間移動の方向に、前記離間移動の移動量に応じて、所定の座標、又は軸を中心に前記複数の制御点を移動させ、前記 2 本以上の指が前記入力表示部上で互いに近接移動する場合には、前記近接移動の方向に、前記近接移動の移動量に応じて、所定の座標、又は軸を中心に前記複数の制御点を移動させる、ことを特徴とする付記 3 乃至 5 のいずれか一つに記載の頁画像補正装置である。

20

【 0 0 8 4 】

(付記 7)

付記 7 に記載の発明は、前記補正手段は、前記メッシュ画像が湾曲形状である場合に、前記処理対象の画像に対して湾曲補正処理を実行し、前記メッシュ画像が直線性を有する形状である場合に、前記処理対象の画像に対して台形補正処理を実行する、ことを特徴とする付記 1 乃至 6 のいずれか一つに記載の頁画像補正装置である。

30

【 0 0 8 5 】

(付記 8)

付記 8 に記載の発明は、処理対象の画像に重畳して表示されているメッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する頁画像補正方法であって、前記処理対象の画像と前記メッシュ画像とを表示する入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出するステップと、前記検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか 1 つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定するステップと、前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された 1 つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形するステップと、前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形するステップと、前記変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正するステップと、を含むことを特徴とする頁画像補正方法である。

40

【 0 0 8 6 】

(付記 9)

付記 9 に記載の発明は、処理対象の画像に重畳して表示されているメッシュ画像の形状

50

に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する頁画像補正装置のコンピュータを、表示機能及びタッチ入力機能を有する入力表示部に、前記処理対象の画像と前記メッシュ画像とを重畳表示する表示制御手段、前記入力表示部へのユーザによるタッチ操作を検出する検出手段、前記検出手段によって検出されたタッチ操作が、前記メッシュ画像を構成するベジェ曲線上の複数の制御点のうち、いずれか１つの制御点を操作する個別操作であるか、前記複数の制御点を同時に操作する全体操作であるかを判定する判定手段、前記判定手段によって前記タッチ操作が個別操作であると判定された場合に、前記複数の制御点のうち、前記タッチ操作により指定された１つの制御点を、前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第１の変形手段、前記判定手段によって前記タッチ操作が全体操作であると判定された場合に、前記複数の制御点を同一条件で前記タッチ操作に応じて移動させることで、前記メッシュ画像の形状を変形する第２の変形手段、前記第１の変形手段と前記第２の変形手段によって変形された前記メッシュ画像の形状に基づいて、前記処理対象の画像の形状を補正する補正手段、として機能させることを特徴とするプログラムである。

10

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

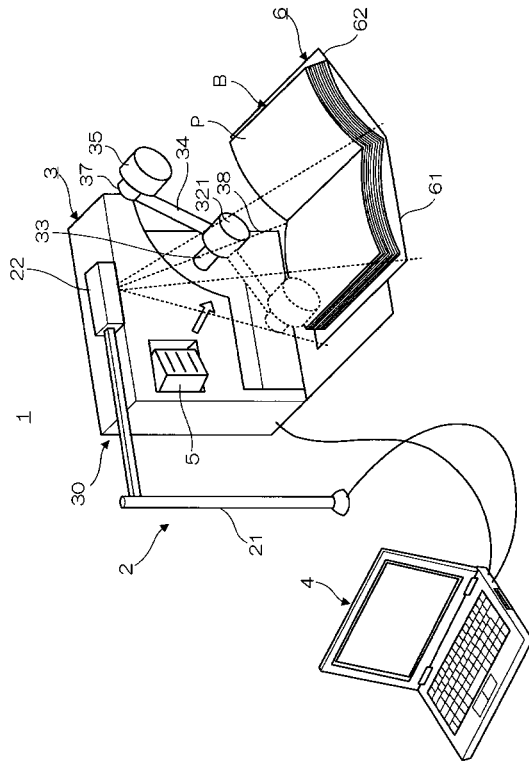
- 1 書画カメラシステム
- 2 書画カメラ（撮像手段）
- 3 頁めくり装置
- 3 0 めくり装置本体
- 3 2 1 回転体
- 3 3 駆動軸
- 3 4 アーム部
- 3 5 吸着部
- 3 7 駆動部
- 3 8 台座部
- 4 パソコン
- 5 送風部
- 6 保持台
- 6 1、6 2 保持板
- 7 情報処理端末
- 8 据置台
- 7 0 通信部
- 7 1 表示部
- 7 2 撮像部
- 7 3 R O M
- 7 4 R A M
- 7 5 操作部（タッチパネル）
- 7 6 記録媒体
- 7 7 C P U
- 8 0、8 0 a、8 0 b 制御点
- 9 メッシュ画像
- B 本
- P 頁

20

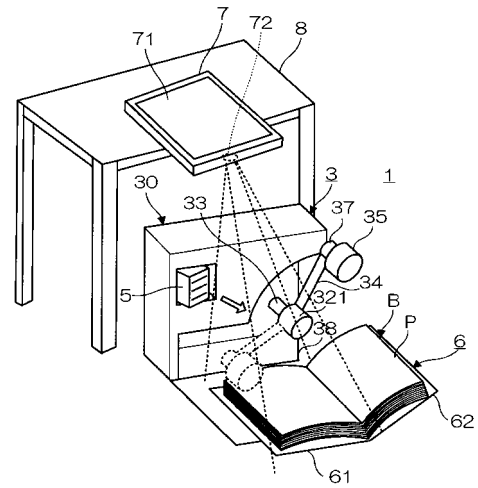
30

40

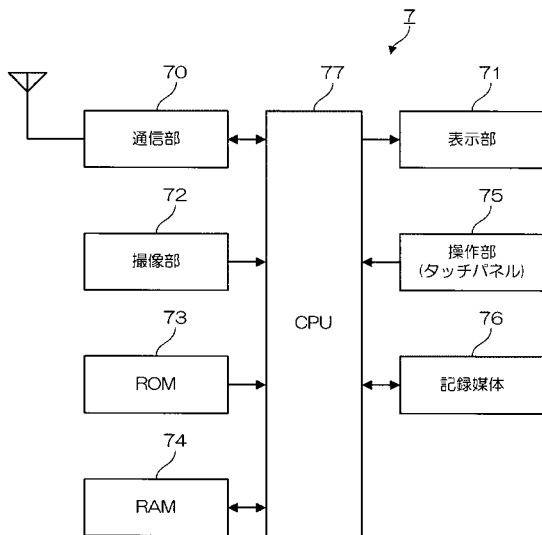
【図 1】



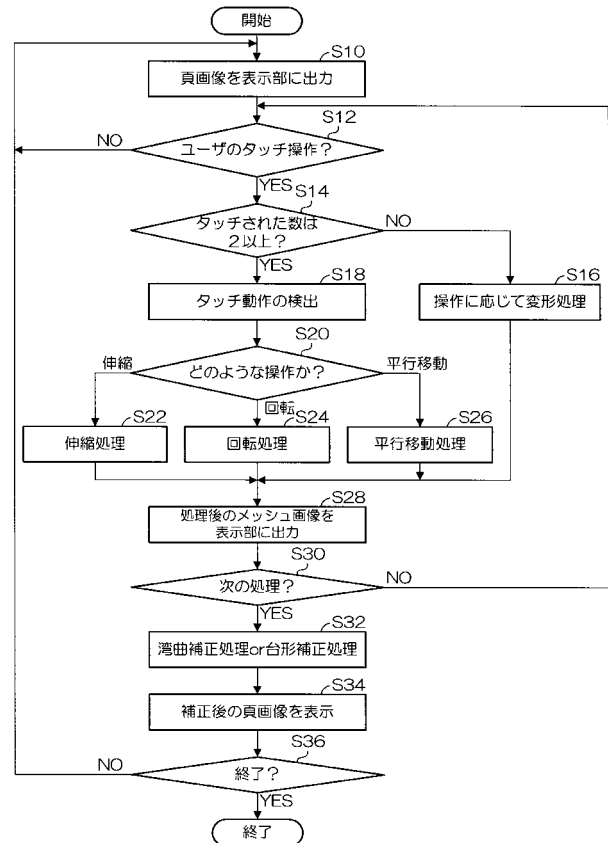
【図 2】



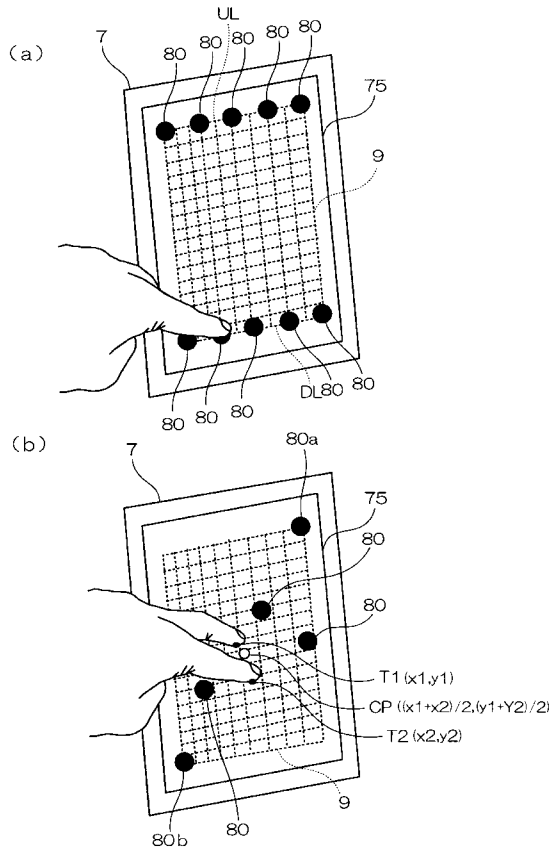
【図 3】



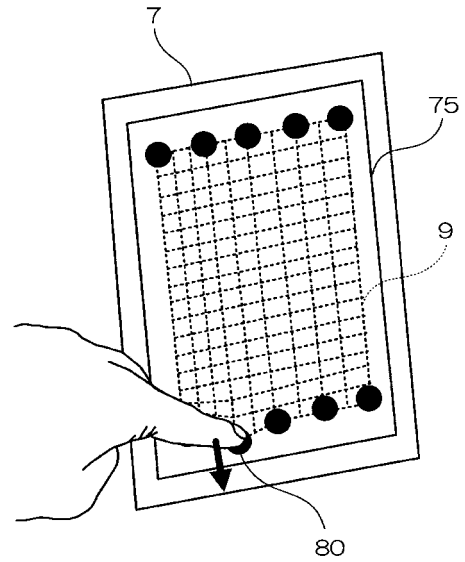
【図 4】



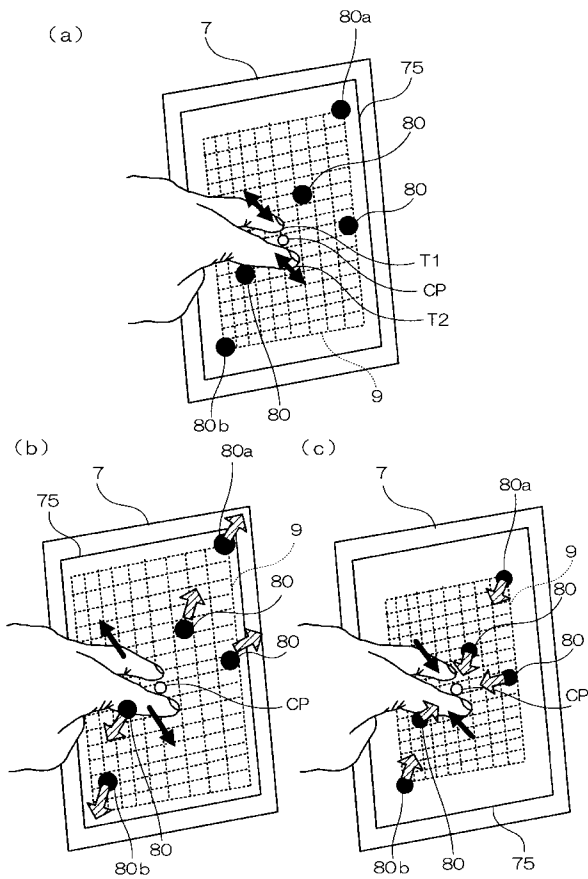
【図 5】



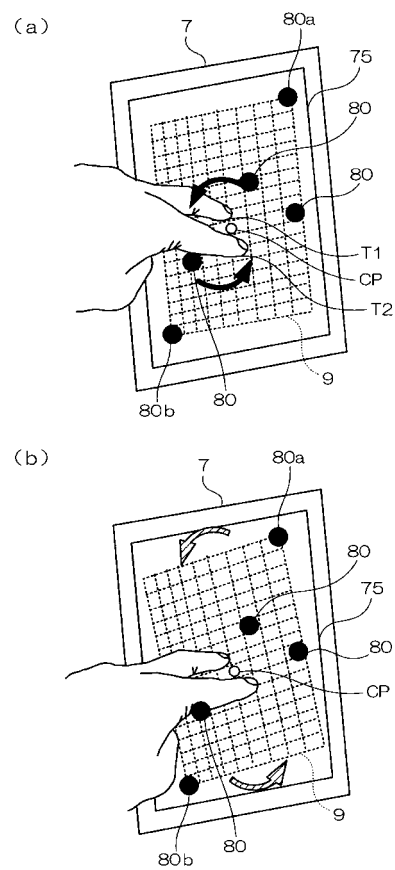
【図 6】



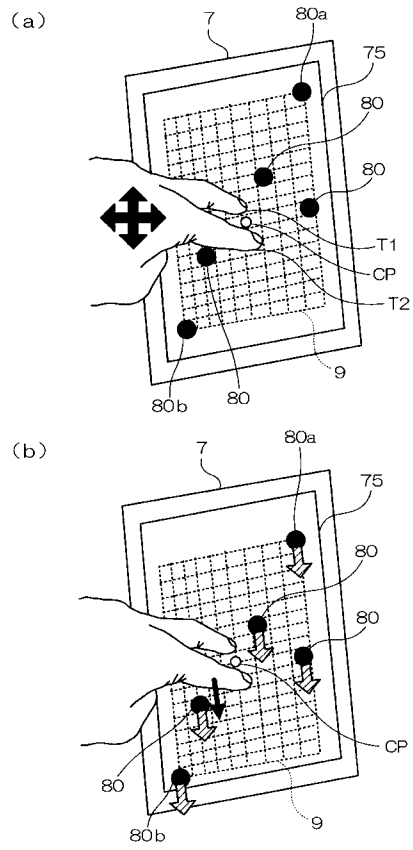
【図 7】



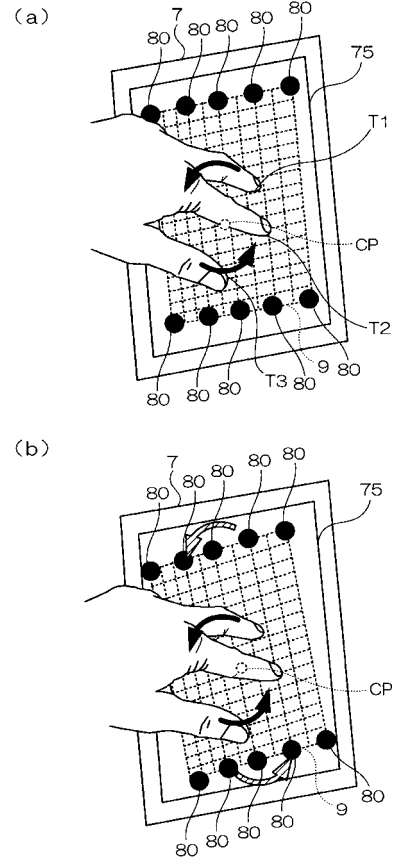
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 6 F	3/0488	(2013.01)	G 0 6 F 3/0484 1 5 0	
			G 0 6 F 3/0488	

F ターム (参考)	5E555	AA04	BA02	BA05	BA06	BA70	BA83	BA84	BA86	BB02	BB05
		BB06	BC08	CA13	CB13	CB14	CB16	CB17	CB53	CC30	DB03
		DB53	DB54	DB56	DC19	DC24	DC25	DC60	DC64	DC72	DC76
		DC77	EA12	EA14	EA22	FA00					