

(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2005-115711

(P2005-115711A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06T 3/00	G06T 3/00 200	5B057
G09G 5/00	G09G 5/00 510D	5C022
G09G 5/36	HO4N 1/387	5C076
HO4N 1/387	HO4N 5/225 A	5C077
HO4N 1/40	HO4N 5/232 Z	5C082
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-350227 (P2003-350227)

(22) 出願日 平成15年10月9日 (2003. 10. 9)

(71) 出願人 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 100093632

弁理士 阪本 紀康

(74) 代理人 100074099

弁理士 大菅 義之

(72) 発明者 櫻井 敬一

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

(72) 発明者 牧野 哲司

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

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

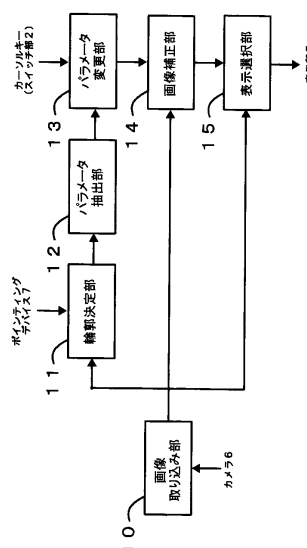
(57) 【要約】

【課題】 より使い易い、より精度よく歪んだ画像を補正することのできる画像補正装置を提供する。

【解決手段】 カメラ6から画像取り込み部10が画像データを取り込む。画像データは、輪郭決定部11に渡され、ユーザがポインティングデバイス7を使って、撮影された黑板や看板の輪郭を指定する。パラメータ抽出部12は、歪んだ黑板や看板の画像を補正するために使用されるパラメータを抽出する。パラメータ変更部13は、表示されている画像のパラメータを変更し、画像補正部14が補正した画像を生成する。補正された画像は、表示選択部15で選択され、表示部5によってユーザに提示される。

【選択図】 図5

画像補正部分のより詳細な構成図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像を取得する画像取得手段と、

該画像が斜めに撮影されている場合、該画像の輪郭の複数点を指定することにより、該画像の歪みを示す、パラメータを算出するパラメータ算出手段と、

該ユーザの指示により、該パラメータを変更するパラメータ変更手段と、

該パラメータを元に、該画像の歪みを補正して、斜めに傾いた画像を正面から見た画像に変更する画像補正手段と、

該補正された画像を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする画像補正装置。

10

【請求項 2】

前記画像補正手段によって補正される対象は、正方形あるいは長方形をしてい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】

前記パラメータは、画像の上下左右方向への補正の変更を示す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 4】

前記複数点の指定は、ユーザがポインティングデバイスで表示されている画面上の表示面にタッチすることによって指定され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 5】

前記表示手段は、切り替えにより、補正された画像と補正されていない画像とを表示可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像補正装置。

20

【請求項 6】

画像を取得する画像取得ステップと、

該画像が斜めに撮影されている場合、該画像の輪郭の複数点を指定することにより、該画像の歪みを示す、パラメータを算出するパラメータ算出ステップと、

該ユーザの指示により、該パラメータを変更するパラメータ変更ステップと、

該パラメータを元に、該画像の歪みを補正して、斜めに傾いた画像を正面から見た画像に変更する画像補正ステップと、

該補正された画像を表示する表示ステップと、

を備えることを特徴とする画像補正方法。

30

【請求項 7】

画像を取得する画像取得ステップと、

該画像が斜めに撮影されている場合、該画像の輪郭の複数点を指定することにより、該画像の歪みを示す、パラメータを算出するパラメータ算出ステップと、

該ユーザの指示により、該パラメータを変更するパラメータ変更ステップと、

該パラメータを元に、該画像の歪みを補正して、斜めに傾いた画像を正面から見た画像に変更する画像補正ステップと、

該補正された画像を表示する表示ステップと、

を備えることを特徴とする画像補正方法をコンピュータに実現させるプログラム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、歪んだ撮影画像を補正する画像補正装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

今日の電子カメラ等の機能の小型化、高性能化により、電子カメラを使って、仕事や勉強の資料を撮影して保管し、後に参照するということが行われるようになってきている。

50

例えば、仕事での会議や授業で黒板に書かれた内容を、従来は人がノートと鉛筆で書き写していたのであるが、上記のような事情により、電子カメラで撮影して保管するようになってきている。このような場合、電子カメラは通常人が手に持って使用するため、また、会議室や授業での撮影者の位置により、黒板が正面から撮影できず、黒板に書かれた文字等が撮影画像において歪んでしまっていて、判別しづらいという問題がある。また、黒板だけではなく、会議や授業で配布された資料なども電子カメラで撮影して保管する場合、必ずしも真正面から撮影できるとは限らない。

【 0 0 0 3 】

このような事情を考慮して、歪んだ画像を補正する機能を有する電子カメラが製造されている。

10

特許文献 1 においては、黒板の画像を撮影する CCD カメラを有する黒板に、黒板の周囲を示す寸法情報を有した基準テープを貼り、寸法情報に基づいて、歪んだ黒板の画像を補正する画像入力装置が開示されている。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 3 6 2 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来の画像補正方法は、概略以下の通りである。

原画 $P(x, y)$ 、補正画像を $P'(x, y)$ としたとき、単純な伸張による補正による場合は、補正画像は次式にて計算されていた。

20

$$P'(x, y) = P(ax + b, cy + d) \quad (1)$$

ここで、 a 、 b 、 c 、 d は伸張の係数値。

【 0 0 0 5 】

このように単純な伸張で補正を行った場合には、若干の改善がみられるものの正面から撮影した条件とはならないために歪みは完全には解消できなかった。

本発明の課題は、より使い易い、より精度よく歪んだ画像を補正することのできる画像補正装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の画像補正装置は、画像を取得する画像取得手段と、該画像が斜めに撮影されている場合、該画像の輪郭の複数点を指定することにより、該画像の歪みを示す、ユーザが直感的に理解し易いパラメータを算出するパラメータ算出手段と、該ユーザの指示により、該パラメータを変更するパラメータ変更手段と、該パラメータを元に、該画像の歪みを補正して、斜めに傾いた画像を正面から見たような画像に変更する画像補正手段と、該補正された画像を表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

30

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、ユーザが補正すべき画像の輪郭上の点を指定し、直感的にわかり易いパラメータを変更しながら、最適な補正画像を探すことができる。従って、ユーザが使用しやすく、しかも、最適な補正画像を得ることができる。

【発明の効果】

40

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、より使いやすく、かつ、より精度良く、歪んだ画像を補正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態の概略を説明する。

本発明の実施形態においては、斜めから撮影された黒板や看板の画像を補正する場合を説明する。本発明の実施形態においては、斜めに撮影された黒板の輪郭から、画像の補正歪パラメータを導出し、そのパラメータに基づき、もとにオリジナル画像を正面から見た画像に近づけるようにする。特に、抽出されたパラメータは、ユーザが直感的に調整を行

50

しやすいパラメータを選び、そのパラメータを調整できる手段を設け、補正された画像を見ながらユーザに調整させることで最適な歪補正を容易に可能とする。

【0010】

図1～図3は、本発明の実施形態に従った画像補正装置による画像変換の様子を説明する図である。

図1においては、プレビュー画面に、長方形の看板が斜めに映し出されている。ここで、撮影ボタンであるEnterキーを押して、撮影を行う。次に、図2に示されるように、ユーザがタッチペンなどを使って、画像上の長方形の看板の4隅の点を指定する。すると、図3に示されるように、看板が表面から見たような画像に変換されて表示される。矢印カーソル(、、、)を押すことによって、画像変換パラメータが修正され、補正画像の微調整を行うことができるようになっている。

10

【0011】

図4は、本発明の実施形態の画像補正装置の構成図である。

本発明の実施形態の画像補正装置は、黒板、看板などの撮影を行うカメラ6と、取り込んだ画像から黒板の輪郭の指定を行うポインティングデバイス7、その輪郭情報から後述する黒板の画像補正を行うためのパラメータの抽出を行い、パラメータに従って、黒板画像の補正を演算するCPU1と、このパラメータを必要に応じて微調整する場合に、ユーザの指示を入力し、補正画像と元画像のどちらかを選択するスイッチ部2と、画像の表示を行う表示部5と、画像補正プログラムや他のプログラムを格納するROM3と、撮影された画像を格納するRAM4とからなる。

20

【0012】

図5は、画像補正部分のより詳細な構成図である。

以下、図5を参照しながら、本発明の実施形態の処理の流れを説明する。

いま、カメラ6にて、黒板の撮影を行ったとする。画像取り込み部10はメモリなどの記憶装置から構成されており、カメラにて入力された画像は一旦、この装置内のメモリ保存がされ、撮影後も引き続き同じ画像を読み出しが可能になっている。この読み出された画像は表示選択部15に送りだされる。表示選択部15は初期状態では、この画像取り込み部10から送られてくる原画信号が選択されるようになっており、結果として表示部5では撮影中の原画画像が表示されることになる。ユーザは、このプレビューされる画像を表示部5で見ることができる。

30

【0013】

ユーザは、プレビューされた画像を見ながら最適な画像の撮影を行う。ユーザは取り込みたい画像になったときに、撮影ボタンなどで撮影の指示を画像取り込み部10に行う(指示部は不図示)。その後撮影保存された画像を読み出し、撮影終了後も撮影した画像を引き続き読み出し、送り出されるようになる。読み出された画像はプレビュー時と同様に表示選択部15を経由して表示部5にて表示が可能である。

【0014】

輪郭決定部11は、撮影された看板や黒板などの四隅を、ペンやマウスなどのポインティングデバイス7でユーザに指定させる。この輪郭指定により、撮影された黒板あるいは看板の四隅の座標点p1、p2、p3、p4が得られる。

40

パラメータ抽出部12は輪郭決定部11で指定された4点の座標p1、p2、p3、p4よりパラメータa、bを計算する。このパラメータa、bは画像の歪成分を示すパラメータになっている。このパラメータの算出の仕方は後述する。

【0015】

抽出されたパラメータa、b及び輪郭の四隅の座標p1、p2、p3、p4は、パラメータ変更部13に入力されるが、初期状態ではパラメータは特に変更されることなく画像補正部14に送り出される。

画像補正部14は、入力されるパラメータにより、補正画像が計算される。補正された画像が表示選択部15に送り出される。表示選択部15では、補正された画像が送り出された場合には、優先的に表示部5に送り出し、補正画像を表示するように行う。このよう

50

な動作により、ユーザは斜めから撮影した看板や黒板画像をあたかも正面から撮影したかのような修正した画像を見ることができる。

【0016】

表示選択部15が、補正された画像が選択されている場合には、メッセージウィンドウ（図3中一番下に位置するボックス内に表示される領域）に、ユーザにカーソル操作ができる旨を表示する。これは、カーソルによって画像補正パラメータが編集できることをユーザに示している。

【0017】

パラメータ変更部13では、前段で得られた対象物の四隅の座標を調整することは行わない。これは4点の座標調整によって、画像補正パラメータを調整する方法はユーザにとって直感的にわかりにくいからである。すなわち四隅をどのように移動させたら、補正される画像がどのように変化するかがわかりにくいからである。そのため、ユーザに調整させるパラメータは、得られた座標から導出される2つのパラメータを調整させる。パラメータaは横手方向の歪を補正するパラメータ成分である、他方bは縦方向の歪を補正するパラメータ成分である（後述のパラメータ算出方法の説明参照）。

【0018】

本実施形態では、上下カーソルにて縦方向の歪パラメータを調整させ、左右カーソルにて横手方向歪パラメータを調整するようにしたので、これにより、補正された画像を見せながら、ユーザの直感にわかりやすいパラメータを調整させることが可能になる。これにより、ユーザは画像を最適に調整することができる。

【0019】

画像を最適に調整する場合には、最初はパラメータ抽出部12から送り出されたパラメータが初期値として記憶され、それらのパラメータがパラメータ変更部13から画像補正部14へ出力されるが、カーソルキーが押されたことの検出を行うと、それぞれのパラメータ値が増減、変更される。この変更されたパラメータ値が新たにパラメータ変更部13から画像補正部14へ送り出される。画像補正部14は、修正されたパラメータにより、再度補正画像を計算する。補正された画像が表示部5にて表示されることになる。結果、ユーザは修正された画像をみながら、カーソルを用いて、見栄えが良い画像の最適な位置を調整することができる。

【0020】

本発明の実施形態では、画像に投影された黒板や看板の輪郭から射影変換の補正により画像の補正を行っているために、看板や黒板上の文字が正面から撮影した画像に近い画像に補正されるために、斜めに撮影された看板や黒板より読みやすく、また文字だけでなく画像も認識しやすくなる。

【0021】

また、本発明の実施形態では、一度計算された補正パラメータをユーザに認識しやすい形で再度微調整が可能な手段を設けたために、補正パラメータが良好に計算できない場合でもユーザが画像を見ながら、もっとも認識しやすい画像に補正することが可能である。

上記実施形態では、輪郭決定部11は撮影した画像を表示させた状態でユーザに黒板の四隅を指定させる方法を用いたが、ラプリアンフィルタなどを用いて、画像処理をして、黒板の輪郭を抽出した後に、その四隅を自動的に計測する手法も可能である。

【0022】

図6は、表示選択部のメモリに格納される画像データのイメージを示した図である。

図6に示されるように、画像データは、メモリ領域に連続して格納されており、カメラからのプレビュー画像である非固定画像（動画像）用のメモリ領域と、本発明の実施形態に従った補正を受けていない固定画像（撮影画像）、補正後の固定画像（撮影画像）のメモリ領域が設けられている。

【0023】

図7は、本発明の実施形態の画像補正装置の全体の処理の流れを示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

まず、ステップ S 1 において、初期化処理を行い、ステップ S 2 において、画像表示処理を行う。ステップ S 3 において、輪郭指定処理を行い、ステップ S 4 において、パラメータ変更処理を行い、ステップ S 5 においては、電子カメラとしての他の機能の処理を行い、ステップ S 2 に戻る。

【 0 0 2 4 】

図 8 は、画像表示処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

まず、ステップ S 1 0 において、撮像スイッチがオンされているか否かを判断する。ステップ S 1 0 の判断が N o の場合には、ステップ S 1 4 に進む。ステップ S 1 0 における判断が Y e s の場合には、ステップ S 1 1 において、非固定画像、固定画像、補正後固定画像のいずれを表示するかを示す変数 disp が 0 か否かを判断する。disp が 0 でない場合には、ステップ S 1 3 において、disp を 0 に設定し、ステップ S 1 4 に進む。ステップ S 1 1 の判断が Y e s の場合には、ステップ S 1 2 において、固定画像（非補正）を取り込み、disp を 1 に、tap を 0 に設定して、ステップ S 1 4 に進む。

10

【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 4 においては、表示選択スイッチがオンされているか否かを判断する。ステップ S 1 4 における判断が N o の場合には、ステップ S 1 9 に進む。ステップ S 1 4 における判断が Y e s の場合には、ステップ S 1 5 において、変数 disp が、0、1、2 のいずれかを判断する。disp が 0 の場合には、ステップ S 1 9 に進み、1 の場合には、ステップ S 1 6 に進み、2 の場合には、ステップ S 1 8 に進む。ステップ S 1 8 では、disp を 1 に設定して、ステップ S 1 9 に進む。ステップ S 1 5 において、disp が 1 と判断された場合には、ステップ S 1 6 に進み、補正したか否かを示す変数 tap が 1 か否かを判断する。ステップ S 1 6 の判断が N o の場合には、ステップ S 1 9 に進む。ステップ S 1 6 の判断が Y e s の場合には、ステップ S 1 7 において、disp を 2 に設定し、ステップ S 1 9 に進む。ステップ S 1 9 においては、disp の値を判定する。ステップ S 1 9 において、disp が 0 と判断された場合には、ステップ S 2 0 において、非固定画像の取り込み、及び、表示をし、サブルーチンを抜ける。ステップ S 1 9 において、disp が 1 と判断された場合には、ステップ S 2 1 において、固定画像（非補正）の表示を行い、サブルーチンを抜ける。ステップ S 1 9 において、disp が 2 と判断された場合には、ステップ S 2 2 において、固定画像（補正後）の表示を行い、サブルーチンを抜ける。

20

【 0 0 2 6 】

図 9 は、輪郭指定処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

ステップ S 3 0 において、disp が 1、かつ、輪郭指定のスイッチがオンされているか否かを判断する。ステップ S 3 0 の判断が N o の場合には、サブルーチンを抜ける。ステップ S 3 0 の判断が Y e s の場合には、ステップ S 3 1 において、変数 i に 1 を設定し、ステップ S 3 2 において、i 点目を指定するよう、ユーザに対しメッセージを表示する。ステップ S 3 3 において、入力タップがあるまで待つ。入力タップがあると、ステップ S 3 4 において、タップ位置から座標 $p[i]$ (u_i 、 v_i) を計算し、ステップ S 3 5 において、i を 1 つ増加し、ステップ S 3 6 において、i が 4 より大きいのか否かを判断する。ステップ S 3 6 の判断が N o の場合には、ステップ S 3 2 に戻る。ステップ S 3 6 の判断が Y e s の場合には、ステップ S 3 7 において、歪パラメータ a、b を算出し、ステップ S 3 8 において、画像補正処理を行い、ステップ S 3 9 において、tap を 1 に、disp を 2 に設定して、サブルーチンを抜ける。

30

40

【 0 0 2 7 】

図 1 0 は、画像補正処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

ステップ S 4 0 において、タップ座標 $p[i]$ (u_i 、 v_i) から補正画像サイズ X、Y を算出し、x と y に 0 を設定する。ステップ S 4 1 において、m に x/X 、n に y/Y を設定し、ステップ S 4 2 において、u、v（後述）を算出する。ステップ S 4 3 において、u、v はともに整数か否かを判断する。ステップ S 4 3 の判断が Y e s の場合には、ステップ S 4 4 において、補正データ（x、y）に非補正データ（u、v）を設定し、ステップ S 4 6 に進む。ステップ S 4 3 における判断が N o の場合には、ステップ S 4 5 に

50

において、 u 、 v の小数部切り捨てをし、補正データ(x 、 y)に非補正データ($(u, v) + (u, v + 1) + (u + 1, v) + (u + 1, v + 1) / 4$)を設定して、ステップS46に進む。ステップS46においては、 x を1つ増加し、ステップS47において、 X と x が等しいか否かを判断する。ステップS47の判断がNoの場合には、ステップS41に戻り、判断がYesの場合には、ステップS48に進む。ステップS48においては、 x に0を設定し、 y を1つ増加し、ステップS49において、 y が Y に等しいか否かを判断する。ステップS49の判断がNoの場合には、ステップS41に進み、ステップS49の判断がYesの場合には、サブルーチンを抜ける。

【0028】

図11は、パラメータ変更処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

10

ステップS50において、 $disp$ が2であるか否かを判断する。ステップS50の判断がNoの時には、サブルーチンを抜ける。ステップS50の判断がYesの場合には、ステップS51において、矢印キーのうちキーがオンされているか否かを判断する。ステップS51の判断がYesの場合には、 db を適当な数値として、 b を $b + db$ に変更する。そして、ステップS59において、画像補正処理を行い、サブルーチンを抜ける。ステップS51の判断がNoの場合には、ステップS53において、キーがオンか否かを判断する。ステップS53の判断がYesの場合には、ステップS54において、 b を $b - db$ としてステップS59の画像補正処理を行い、サブルーチンを抜ける。ステップS53の判断がNoの場合には、ステップS55において、キーがオンされているか否かを判断する。ステップS55の判断がYesの場合には、 da を適当な数値として、ステップS56において、 $a + da$ を a に設定して、ステップS59で画像補正処理を行って、サブルーチンを抜ける。ステップS55の判断がNoの場合には、ステップS57において、キーがオンされているか否かを判断する。ステップS57の判断がYesの場合には、ステップS58において、 $a - da$ を a に設定して、ステップS59で画像補正処理を行って、サブルーチンを抜ける。ステップS57の判断がNoの場合には、特に処理をしないでサブルーチンを抜ける。

20

【0029】

図12は、黒板や看板などの画像の補正処理に使用される射影変換について説明する図である。

図12のような黒板が仮想スクリーン上に射影されているとする。ここで、仮想スクリーンは、表示部の表示画面に相当する。

30

【0030】

射影変換より座標 p_1 は、

【0031】

【数1】

$$\begin{cases} u1 = Sx \frac{f}{Sz} \\ v1 = Sy \frac{f}{Sz} \end{cases} \quad (2)$$

40

【0032】

座標 p_2 、 p_3 は、それぞれ $S + B$ 、 $S + A$ として、その射影変換は、

【0033】

【数 2】

$$\begin{cases} u2 = (Sx + Bx) \frac{f}{Bz + Sz} \\ v2 = (Sy + By) \frac{f}{Bz + Sz} \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} u3 = (Sx + Ax) \frac{f}{Az + Sz} \\ v3 = (Sy + Ay) \frac{f}{Az + Sz} \end{cases} \quad (4)$$

10

【0 0 3 4】

同様に座標 p 4 は、S + A + B として

【0 0 3 5】

【数 3】

$$\begin{cases} u4 = (Sx + Ax + Bx) \frac{f}{Az + Bz + Sz} \\ v4 = (Sy + Ay + By) \frac{f}{Az + Bz + Sz} \end{cases} \quad (5)$$

20

【0 0 3 6】

これらから、奥行き Z 軸側を基準に A、B ベクトルを求める。

(2) より

【0 0 3 7】

【数 4】

30

$$\begin{cases} Sx = u1 \cdot k1 \\ Sy = v1 \cdot k1 \end{cases} \quad (6)$$

$$k1 = Sz / f \quad (7)$$

【0 0 3 8】

更に、(3)、(4) より

【0 0 3 9】

40

【数 5】

$$\begin{cases} Bx = u2 \cdot (k2 + k1) - Sx \\ By = v2 \cdot (k2 + k1) - Sy \end{cases} \quad (8)$$

$$k2 = Bz / f \quad (9)$$

$$\begin{cases} Ax = u3 \cdot (k3 + k1) - Sx \\ Ay = v3 \cdot (k3 + k1) - Sy \end{cases} \quad (10)$$

$$k3 = Az / f \quad (11)$$

10

【 0 0 4 0 】

(5) 式より

【 0 0 4 1 】

【数 6】

$$\begin{cases} u4(k1 + k2 + k3) = u2(k2 + k1) + u3(k3 + k1) - u1 \cdot k1 \\ v4(k1 + k2 + k3) = v2(k2 + k1) + v3(k3 + k1) - v1 \cdot k1 \end{cases} \quad (12)$$

20

【 0 0 4 2 】

(1 2) 式より次の関係が得られる。

【 0 0 4 3 】

【数 7】

$$a = \frac{k2}{k1} = \frac{(u1 - u2 - u3 + u4) \cdot (v3 - v4) - (v1 - v2 - v3 + v4) \cdot (u3 - u4)}{(u2 - u4) \cdot (v3 - v4) - (v2 - v4) \cdot (u3 - u4)} \quad (13)$$

$$b = \frac{k3}{k1} = \frac{(u1 - u2 - u3 + u4) \cdot (v2 - v4) - (v1 - v2 - v3 + v4) \cdot (u2 - u4)}{(u3 - u4) \cdot (v2 - v4) - (v3 - v4) \cdot (u2 - u4)} \quad (14)$$

30

【 0 0 4 4 】

これが、輪郭指定処理 (図 9) のステップ S 3 7において算出される歪みパラメータ a、b である。(7)、(9) より $a = Bz / Sz$ であり、a は B ベクトルの z 軸方向の傾きによる影響を反映している。また、(7)、(1 1) より、 $b = Az / Sz$ であり、b は A ベクトルの z 軸方向の傾きによる影響を反映している。

【 0 0 4 5 】

次に、画像補正処理 (図 1 0) のステップ S 4 2において算出される u、v について述べる。

40

黒板上の任意の点 P (x、y、z) の射影面上の座標を p (u、v) とすると、射影変換の関係から次の式が成り立つ。

【 0 0 4 6 】

【数 8】

$$\begin{cases} u = x \frac{f}{z} \\ v = y \frac{f}{z} \end{cases} \quad (15)$$

【0047】

P (x 、 y 、 z) を S 、 A 、 B ベクトルで次式のように表す。

$$P = S + m \cdot A + n \cdot B \quad (0 \quad m \quad 1, 0 \quad n \quad 1)$$

これと (6) ~ (11) 、 (15) 式より、

【0048】

【数 9】

$$\begin{cases} u = \frac{m \cdot (b+1) \cdot u3 + n \cdot (a+1) \cdot u2 + (1-m-n) \cdot u1}{1+m \cdot b + n \cdot a} \\ v = \frac{m \cdot (b+1) \cdot v3 + n \cdot (a+1) \cdot v2 + (1-m-n) \cdot v1}{1+m \cdot b + n \cdot a} \end{cases} \quad (16)$$

10

20

【0049】

また、ステップ S 40 において算出される補正画像サイズ X、Y は、任意のサイズにできる。一例として、座標 p 4、p 3 間のベクトル p 4 3、座標 p 4、p 2 間のベクトル p 4 2 のそれぞれ絶対値である | p 4 3 |、| p 4 2 | (仮想スクリーン上) の比を縦横の比とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の実施形態に従った画像補正装置による画像変換の様子を説明する図 (その 1) である。

【図 2】本発明の実施形態に従った画像補正装置による画像変換の様子を説明する図 (その 2) である。 30

【図 3】本発明の実施形態に従った画像補正装置による画像変換の様子を説明する図 (その 3) である。

【図 4】本発明の実施形態の画像補正装置の構成図である。

【図 5】画像補正部分のより詳細な構成図である。

【図 6】表示選択部のメモリに格納される画像データのイメージを示した図である。

【図 7】本発明の実施形態の画像補正装置の全体の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】画像表示処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 9】輪郭指定処理の処理の詳細を示すフローチャートである。 40

【図 10】画像補正処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 11】パラメータ変更処理の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 12】黒板や看板などの画像の補正処理に使用される射影変換について説明する図である。

【符号の説明】

【0051】

- 1 CPU
- 2 スイッチ部
- 3 ROM
- 4 RAM

50

- 5 表示部
- 6 カメラ
- 7 ポインティングデバイス
- 1 0 画像取り込み部
- 1 1 輪郭決定部
- 1 2 パラメータ抽出部
- 1 3 パラメータ変更部
- 1 4 画像補正部
- 1 5 表示選択部

【図 1】

本発明の実施形態に従った画像補正装置による
画像変換の様子を説明する図(その1)



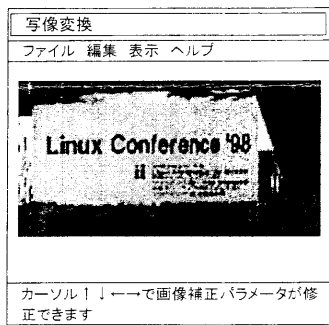
【図 2】

本発明の実施形態に従った画像補正装置による
画像変換の様子を説明する図(その2)



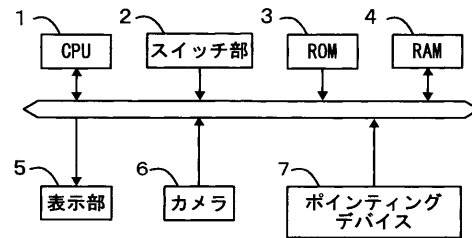
【図 3】

本発明の実施形態に従った画像補正装置による
画像変換の様子を説明する図(その3)



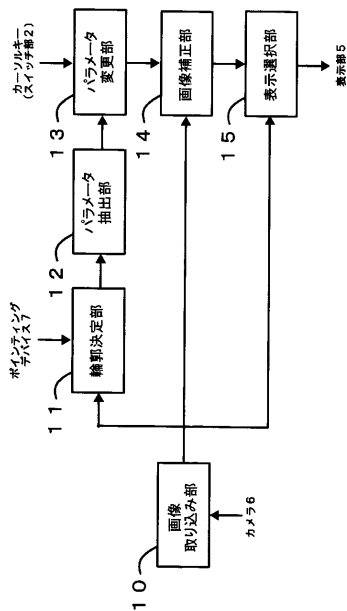
【図 4】

本発明の実施形態の画像補正装置の構成図



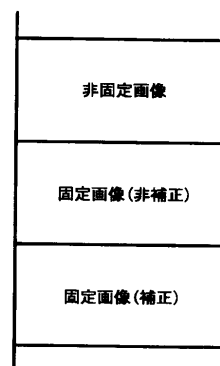
【図 5】

画像補正部分のより詳細な構成図



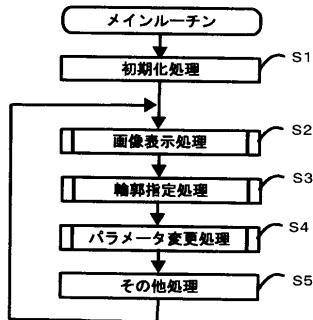
【図 6】

表示選択部のメモリに格納される
画像データのイメージを示した図



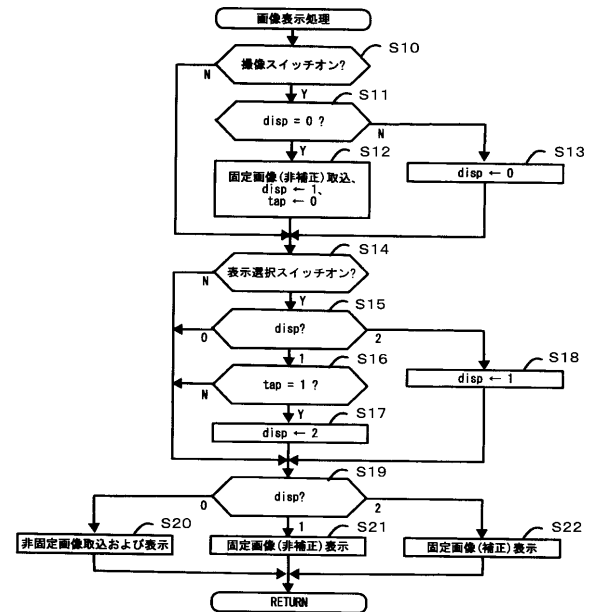
【図 7】

本発明の実施形態の画像補正装置の
全体の処理の流れを示すフローチャート



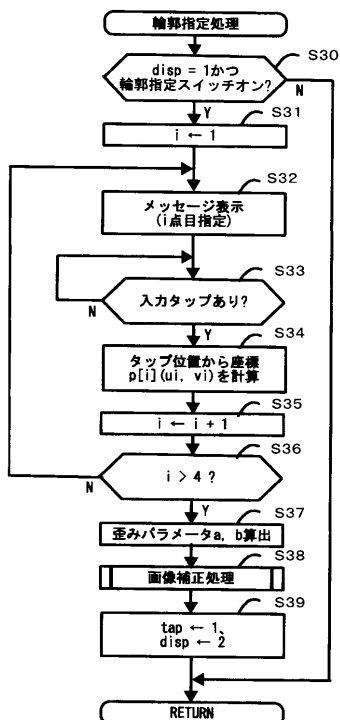
【図 8】

画像表示処理の処理の詳細を示すフローチャート



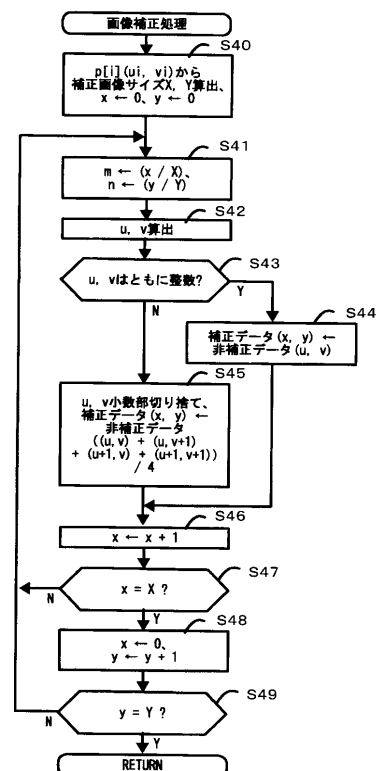
【図 9】

輪郭指定処理の処理の詳細を示すフローチャート



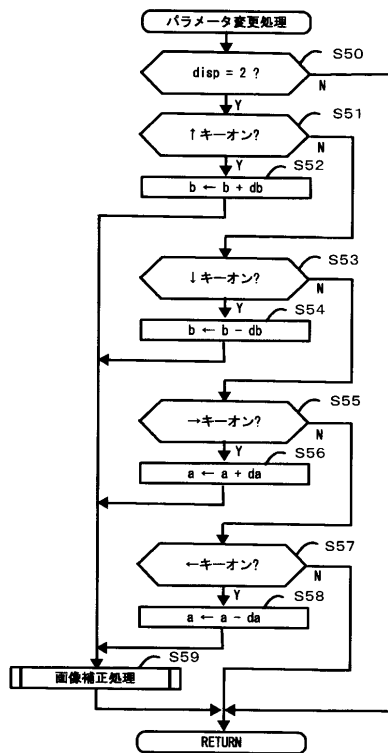
【図 10】

画像補正処理の処理の詳細を示すフローチャート



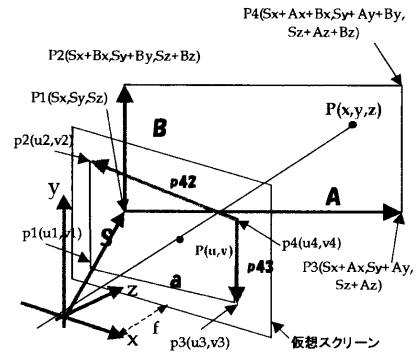
【図 11】

パラメータ変更処理の詳細を示すフローチャート



【図 12】

黒板や看板などの画像の補正処理に使用される射影変換について説明する図



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/225	H 0 4 N 1/40	1 0 1 Z
H 0 4 N 5/232	G 0 9 G 5/36	5 2 0 K
// H 0 4 N 101:00	H 0 4 N 101:00	

F ターム(参考) 5B057 AA01 BA02 BA24 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CD12
CD20 DC16
5C022 AB51 AC11 AC31
5C076 AA23 BA06
5C077 LL02 PP58 PP59 PQ12 TT09
5C082 AA01 AA24 AA27 BA12 BA20 CA31 CB06 DA87 MM10