

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672588号

(P3672588)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G 0 6 T 3/00

G 0 6 T 3/00 2 0 0

A 6 1 B 6/00

G 0 6 T 1/00 2 9 0 A

G 0 6 T 1/00

A 6 1 B 6/00 3 5 0 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平6-104060	(73) 特許権者	590000248
(22) 出願日	平成6年5月18日(1994.5.18)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公開番号	特開平7-37080		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公開日	平成7年2月7日(1995.2.7)		Koninklijke Philips
審査請求日	平成13年5月16日(2001.5.16)		Electronics N. V.
(31) 優先権主張番号	P4316847:7		オランダ国 5621 ペーアー アイ
(32) 優先日	平成5年5月19日(1993.5.19)		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		1
			Groenewoudseweg 1, 5
			621 BA Eindhoven, T
			he Netherlands
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線画像の歪み補正方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線照射により生成され、位置及び各々の入力画像値により定義される画素により構成された歪んだ入力画像を、位置及び各々の出力画像値により定義される画素により構成された実質的に歪みのない出力画像に変換する方法であって、

出力画像の画素の角の点に対応する入力画像内の座標と、入力画像の前記座標によって決められた多角形の面領域とが決定され、出力画像の画素に、関連する多角形により囲われた入力画像面領域上の入力画像値の積分値に対応するそれぞれの出力画像値が割り当てられることを特徴とする方法。

【請求項2】

X線照射により生成され、位置及び各々の入力画像値により定義された画素により構成された歪んだ入力画像を、位置及び各々の出力画像値により定義された画素により構成された実質的に歪みのない出力画像に変換する方法であって、

入力画像の画素の角の点に対応する出力画像内の座標と、出力画像内の前記座標によって決められる多角形の面領域とが決定され、出力画像の画素内に位置する角の点を有する前記入力画像の画素の入力画像値が、重み付けされた和により、出力画像の関連する画素の出力画像値を決定するのに用いられることを特徴とする方法。

【請求項3】

入力画像及び出力画像の画像値が相互に割り当てられる前に、まず全ての画素の角の点の座標が決定され、格納されることを特徴とする請求項1記載の方法。

10

20

## 【請求項4】

画素の第一の行又は列に属する角の点の座標が計算され、格納され、続いて前記行又は列の画素と他の画像内の対応する多角形の割り当てがなされ、続いて第一の行又は列に隣接する画素の第二の行又は列の角の点の座標が、第一の行又は列の画素のこれらの画素に関連した角の点を用いて決定され、その後で画素の第二の行又は列に対して画像値の割り当てがなされることを特徴とする請求項1記載の方法。

## 【請求項5】

a) X線照射により入力画像を形成するX線装置と、  
 b) 入力画像を、前記入力画像を構成する一連のデジタル画像値に変換する画像変換器と、  
 c) 入力画像値及び出力画像値を格納する格納装置と、  
 d) 他の画像内の角の点により決められた多角形の面領域と、他の画像内の一の画像の角の点の座標とを決定する手段と、  
 e) 他の画像内の関連する多角形に画素の画像値を割り当てる手段と  
 を有することを特徴とする請求項1記載の方法を実施する装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明はX線照射により生成され位置及び各々の入力画像値により定義された画素により構成された歪んだ入力画像を、位置及び各々の出力画像値により定義された画素により構成された実質的に歪みのない出力画像に変換する方法に係わる。

20

## 【0002】

## 【従来技術】

画素は、その環境から得られた均一な輝度値を割り当てられうる面領域の最小単位を意味すると理解される。X線照射中のX線の吸収の測定値であるこの輝度値を、以下に画像値と称する。歪んだ入力画像の画素に関連した画像値を「入力画像値」と称し、一方出力画像の画像値を「出力画像値」と称する。入力画像値又は入力画像はX線照射により生成される。出力画像値は変換処理により入力画像値から得られる。

## 【0003】

この種の方法は、例えばTehrani等による(IEEE Comp. in Cardiology, Boston, October 7-10, 1986 (1987), pp. 615-618)の論文より知られている。この方法においては、ある画像の画素は変換後の他の画像内でもその強度及び形状を保持すると仮定している。変換が実行され、それにより出力画像の全ての画素に対して入力画像内のそれらの位置が計算される。この位置が入力画像内の画素の位置に正確に対応する場合、その入力画像値は出力画像の画素に対する出力画像値として割り当てられる。しかしながら、変換された画素の代わりに入力画像内の幾つかの(通常4つの)画素が部分的に囲われる場合、出力画像の画素は変換された画素により部分的に囲われた入力画像の画素に関連した入力画像値の重み付けされた和に対応する出力画像値に割り当てられる。この所謂双一次(bilinear)の補間は歪み補正された出力画像の質を高めるが(出力画像の画素が変換された画素にもっとも近い入力画像内の画素の入力画像値のみに割り当てられている場合と比較して)、画質は、特に強い歪みのある場合は、まだ満足できるものではない。

30

40

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、出力画像の画質を向上させる上記のような方法を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

第一の好ましい解決方法は、入力画像内の出力画像の画素の角の点の位置が、入力画像の角の点によって決められた多角形の面領域と同様に決定され、出力画像の画素は関連した多角形により囲われた入力画像面領域上の入力画像値の積分値に対応するそれぞれの出力

50

画像値を割り当てられる。

【0006】

第二の好ましい解決方法は、入力画像の画素の角の点の位置は、出力画像内及び出力画像内の角の点によって決められた多角形の面領域で決定され、出力画像の画素内に位置する角の点の画素の入力画像値が出力画像の関連する画素の出力画像値を決定するために重み付けされた和により用いられる。

本発明は、知られている方法の基礎となっている仮定、すなわち、画素は変換後でもその強度及び形状を保持するという仮定は画像内の歪みが大きくなるにつれてより不正確になる単なる近似であるという事実の認識に基づく。これは、強い歪みのある場合は（例えば）ある画像内の正方形の画素は変換後に他の画像内の菱形又は台形といった矩形になり；  
該矩形の面領域は入力画像内の関連した画素の面領域から離れるためである。形状及び変換による画素の面領域の変化に固有の不正確さは、変換された画像の位置の決定は単一の点（例えば、画素の中心）のみに基づくのではなく関連する画素の全ての角の点（すなわち正方形の画素の場合四つの角の点）に基づく本発明により回避される。

10

【0007】

これらの考察に基づいた解決方法は、第一の解決方法が入力画像内のそれらの角の点の位置の出力画像の画素に基づき、一方第二の解決方法が出力画像内のそれらの角の点の位置の入力画像の画素に基づいていることで区別される。第一の解決方法によれば、関連する出力画像画素に関連する出力画像値は直接得られるのに対し、第二の解決方法によれば、幾つかの画像値の和をとらなければならない（重み付けされた方法で）。故に、第一の解決方法がより簡単で、好ましい。

20

【0008】

本発明による方法が実施され、それにより始めに単一の画素のみが考慮され、続いて出力画像値又は変換によりそれから得られる多角形がこの画素に対して得られ、更なる画素の処理が続く等々となる場合、各画素に対して各々の他の画像内のその角の点（通常4点）の位置が決定されなければならないため、比較的高い計算負荷が要求される。この負荷は、入力画像の画像値が出力画像のそれに割り当てられる前に、まず全ての画素の角の点の位置が決定され、格納される本発明による更なる実施例により減少できる。この解決方法は各角の点は、画像の端に位置する画素の角の点を除いて幾つかの画素に属し；長方形の画素の場合、画像内に位置する角の点は4つの画素に属するという仮定に基づく。従ってこれらの角の点の位置は一度だけ決定される必要があり、それにより計算は実質的に加速される。

30

【0009】

しかしながら、この解決方法によれば、入力画像及び出力画像だけでなく、各々の他の画像内の一の画像の角の点の位置もまた格納される必要がある。このような格納の負荷は、画素の第一の行又は列に関係する角の点の位置が計算され、格納され、続いてこの行又は列の画素及び他の画像内の対応する多角形の割り当てがなされ、続いて第一の行又は列の画素のこれらの画素に関連した角の点が用いられる一方で第一の行又は列に隣接する画素の第二の行又は列の角の点の位置が決定され、その後で画素の第二の行又は列に対して画像値の割り当てがなされる本発明により減少できる。この解決方法は画素の二つの行（又は列）の角の点に対してのみ中間的な格納が要求される。

40

【0010】

本発明による方法を実施する装置は、

- a) X線照射により入力画像を形成するX線装置と、
  - b) 入力画像を入力画像を構成する一連のデジタル画像値に変換する画像変換器と、
  - c) 入力画像値及び出力画像値を格納する格納装置と、
  - d) 他の画像内の角の点により決められた多角形の面領域と同様に他の画像内の一の画像の角の点の位置を決定する手段と、
  - e) 他の画像内の多角形に関連した画素の画像値を割り当てる手段と
- からなることを特徴とする。

50

## 【 0 0 1 1 】

## 【 実施例 】

以下に図を参照しながら本発明を詳細に説明する。

図 1 に示す X 線装置は、テーブルトップ 2 上に位置する患者 3 を照射する X 線源 1 からなる。かくして生成された X 線レリーフは輝度増強出力画像がテレビジョンカメラ 5 により収集される画像増強装置 4 の入口スクリーンに印加される。画像増強装置 4 の入口スクリーンは湾曲しているため、それにより画像増強装置から供給された画像はクッション状の歪みを示す。更に、より少ない歪みは地磁気及びビデオカメラ 5 により引き起こされる。

## 【 0 0 1 2 】

ビデオカメラ 5 により供給されたアナログ映像信号はアナログ-デジタル変換器 6 によってメモリー 10 内の連続したアドレスに格納されるデジタルデータ語の系列に変換される。この過程はビデオ制御器 7 により制御される。斯くして歪んだ入力画像を含むメモリー 10 はバスシステム 9 を介してマイクロコンピュータ 8 に接続され、該マイクロコンピュータはこのバスシステムを介して更なるメモリー 11 及び 12 にもアクセス可能である。メモリー 11 はそれから変換により歪みを除去される出力画像を格納する。デジタル-アナログ変換器 13 を介して図示されない表示ユニット（モニター）に印加されるために、出力画像値はビデオ制御ユニット 7 を介してメモリー 11 から読み出されうる。

10

## 【 0 0 1 3 】

X 線照射後には、メモリー 10 は歪んだ入力画像 ( $B_i$ ) を含む。変換によるメモリー 11 内の歪みのない画像 ( $B_o$ ) の形成を以下に図 2 及び 3 を参照して詳細に説明する。

20

図 2 に入力画像  $B_i$  及び出力画像  $B_o$  の画像マトリックスの一部を示す。該部分は  $3 \times 3$  の領域を構成する。通常は、画素は正方形の形状を有する。しかしながら、原理的には他の形、例えば長方形又は六角形もまた可能である。入力画像  $B_i$  の画素は、それらの位置、すなわちそれらの座標  $u, v$  ( $u(u_1, u_2, u_3, \dots)$  及び  $v(v_1, v_2, v_3, \dots)$ ) を特徴とする。同様に、座標  $x(x_1, x_2, x_3, \dots)$  及び  $y(y_1, y_2, y_3, \dots)$  は出力画像内の画素の位置を特徴とする。出力画像内の画素は線  $i(i_1, i_2, i_3, \dots)$  により水平方向に境界をなし、垂直方向には線  $j(j_1, j_2, j_3, \dots)$  により境界をなす。このような境界線はまた入力画像  $B_i$  にも存在するが、本発明の方法に対して示される必要はない。二つの線  $i, j$  の交差の点は各々の角の点を定める。 $N \times N$  画素からなる画像内には  $(N + 1) \times (N + 1)$  の角の点がある。実際  $N$  の総計は、例えば 5 1 2 に達する。

30

## 【 0 0 1 4 】

入力画像  $B_i$  及び出力画像  $B_o$  内の各々の画素（又はその中心）の位置を特徴とする  $u, v$  及び  $x, y$  に対する離散量は好ましくは整数値である。入力画像  $B_i$  内の組み合わせ  $u, v$  又は出力画像  $B_o$  内の組み合わせ  $x, y$  の各々はメモリー 10 及びメモリー 11 内の所定のアドレスを有するメモリー位置に各々割り当てられる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の第一のステップは、出力画像の画素に基づいて、入力画像の画素との空間的な関係を決定することよりなる。この目的のために、知られている方法は画素につき単一の点の位置、例えば中心を計算し、該位置及び強度は変化しないままであると仮定するが、一方本発明による方法では画素につき幾つかの点の位置、すなわち全ての（4つの）角の点の位置を計算する。しかしながら、これらの計算の負荷はわずかに増加するのみである。なぜならば画像の端の角の点を除いた画素の各々の角の点はまた 3 つの更なる画素に属しているからである。 $N \times N$  の計算の代わりに本発明では  $(N + 1) \times (N + 1)$  の計算が要求される。

40

## 【 0 0 1 6 】

図 3 を参照して説明される方法に対して、先行するプログラム区画 101 中で入力画像内の線  $j = j_1$  上の出力画像の全ての角の点の座標  $u, v$  が計算され、メモリー 12 内の区画 A に格納されると仮定している。次のステップ 102 中で、座標  $u, v$  は次の線 ( $j = j_2$ ) 上に位置する出力画像内の角の点として計算される。T e h r a n i 等による論文

50

から知られているように、この計算は式(1)及び(2)に従って多項式によりなされる：

$$u = a_0 + a_1 i + a_2 j + a_3 i j + a_4 i^2 + a_5 j^2 \quad (1)$$

$$v = b_0 + b_1 i + b_2 j + b_3 i j + b_4 i^2 + b_5 j^2 \quad (2)$$

係数  $a_0 \dots a_5$  及び  $b_0 \dots b_5$  は、格納され、全ての後に続く画像の計算に用いるよう、ラスタ様試験対象により予め決定される。強い歪みの場合、計算は例えば高次の多項式によるなど、高い精度でなされなければならない。かくして計算された座標  $u$  ,  $v$  はメモリ-12内の区画Bに格納される。

#### 【0017】

それで行  $y = y_1$  内の画素の全ての角の点の位置は格納され、どの出力画像値が出力画像の画素に割り当てられなければならないかが計算されうる。出力画像の画像値は以下に  $B_0(x, y)$  と称し、入力画像の画像値は  $B_i(u, v)$  と称する。図3に座標  $x_2, y_1$  を有する出力画像画素の4つの角の点が入力画像内の4つの点  $P_1, P_2, P_3, P_4$  になることを示す。4つの角の点を相互接続する出力画像内の4つの直線はまた入力画像内でも直線になり、それにより多角形、すなわち4つの角の点の場合は矩形が得られるとまた仮定する。この仮定は完全に正確ではないが(点  $P_1 \dots P_4$  間を結ぶ線はまた曲線であり得る)、適切な近似をなしうる。

#### 【0018】

ブロック103の計算は出力画像値は四角形  $P_1 \dots P_4$  により囲まれた入力画像画素の入力画像値の重み付けされた和により形成される出力画像値であるという考えに基づく。入力画像値は関連する画像内の四角形により囲われた面領域がより大きくなるに従ってより大きくなる重みと共に出力画像値に寄与する。これらの面領域が図2に従って符号  $P_1 \dots P_4$  で示される場合、以下の式が出力画像値  $B_0(x_2, y_1)$  に対して得られる：

$$B_0(x_2, y_1) = c(F_1 B_i(u_1, v_1) + F_2 B_i(u_2, v_1) + F_3 B_i(u_1, v_2) + F_4 B_i(u_2, v_2)) / F \quad (3)$$

ここで、 $c$  は一画像の全ての画素に対して同一な適切に選ばれた定数であり、 $F$  は入力画像内の四角形 ( $P_1 \dots P_4$ ) の全面領域である ( $F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$ )。一般的に言って、出力画像値は四角形の面領域にわたる入力画像値の積分値に対応する。

#### 【0019】

この計算はステップ103中で行  $y = y_1$  の全ての画素に対してなされ、かくして得られた出力画像値  $B_0(x, y_1)$  は出力画像  $B_0$  としてメモリ-11内に格納される。続いて、角の点の最後の行 ( $j = N + 1$ ) が既に処理されたかどうかをチェックする(104)。そうでなければ、行数は1だけ加算され(例えば現在の例として  $j = j_3$  まで)、同様に画素行の数も ( $y = y_2$  (ステップ105)) 加算される。

#### 【0020】

出力画像の角の点の新たな行に対して、入力画像内のそれらの位置  $u, v$  はステップ102中で再び計算される。行  $j = j_1$  に対して計算された値は斯くして計算された値によりメモリ-12の区画A内に上書きされる。このように、メモリ-12の区画A及びBは行  $y = y_2$  の画素を定義する行  $j = j_2$  及び  $j = j_3$  に対する角の点の座標  $u, v$  を格納する。関連した出力画像値はステップ103中で計算され、その後チェック104が再び実施される。ループ102...105がもう一度完了したときに、ステップ102中で計算された値  $u, v$  は区画B及びAに格納されている値を交互に消去するよう上書きされる。チェックにより最後の行 ( $j = N + 1$ ) が既に処理されたことが判明した場合、出力画像の全ての画像値が計算され、プログラムは終了する(106)。

#### 【0021】

角の点の位置はまた行順ではなく列順に計算されうる ( $i = i_1, i_2$  等々)。この場合、列 ( $x = x_1$ ) に対する出力画像値はステップ103で連続的に計算され、それからステップ104中で角の点の最終列が既に処理されたかどうか ( $i = N?$ ) チェックされなければならない。

10

20

30

40

50

計算負荷は理論的には一度出力画像の全ての角の点に対して座標  $u, v$  を計算することにより、及びこれらの座標を格納する（アドレスリストの形で）ことにより減少される。しかしながら、特に複数の X 線画像が異なる放射源位置から画像増強装置 4 に入射する X 線により形成される断層合成（tomosynthesis）の場合のように異なる歪みを示す入力画像が処理される場合、これは実質的に要求される格納容量を増加させる。故に、各照射に対する角の点の位置の更新された計算が好ましく、何故ならばその場合は唯一の多項式の係数の組  $a_0 \dots a_5$  及び  $b_0 \dots b_5$  が各入力画像に対して格納される必要があるからである（式（1）及び（2）参照）。

#### 【0022】

第二の解決方法を図 4、5 を参照して以下に説明する。図 4 に示すように、この解決方法は入力画像の角の点及びこれらの出力画像の角の点が最初に決定される位置に基づく。入力画像の 4 つの角の点は幾つかの画素（この場合 4 つ）に囲まれた出力画像内の四角形（例えば  $P_1 \dots P_4$ ）を定義する。これらの画素の各々に対して出力画像値（の一部）は、関連した入力画像画素の入力画像値から得られ、該出力画像値（の一部）は四角形の面領域全体に対する四角形により囲まれた画素の面領域の比に対応する。

10

#### 【0023】

図 4 と関連した図 5 を参照して説明される図 4 の変換方法に対して、メモリー 12 内の区画 A 内で出力画像内の関連した座標  $x, y$  の位置は入力画像の角の点（例えば  $j = j_2$ ）の第一の行に対して計算され格納される（ブロック 201）と仮定している。第一のテップ 202 中で、出力画像内の関連した座標  $x, y$  は入力画像内の次の行（ $j = j_3$ ）に対して計算される。  $u$  が  $x$  で、  $v$  が  $y$  で置き換えられる場合、この計算は式（1）及び（2）に従って多項式によりなされるが、逆関数が関係する故に、多項式の係数  $a_0 \dots a_5$  及び  $b_0 \dots b_5$  は第一の解決方法に従った方法により得られた多項式の係数と対応しない。新しく計算された  $x, y$  はメモリー 12 の区画 B に書き込まれる（図 1）。

20

#### 【0024】

それでメモリー 12 は画素の一行を共に定義する角の点の二行の位置を格納する。続いて、出力画像内の四角形により囲まれた画素に対して、出力画像値  $d B_0$ （の一部）は入力画像内の関連した画素の入力画像値から得られる（ブロック 203）。図 4 に従って、例えば座標  $x = x_2$  又は  $x = x_3$  及び  $y = y_1$  又は  $y = y_2$  を有する出力画像画素は入力画像値  $B_i(u_2, v_2)$  により影響される。例えば、出力画素  $x_2, y_2$  に対して

30

$$d B_0(x_2, y_2) = c \cdot F_4 / F_0 \cdot B_i(u_2, v_2) \quad (4)$$

が得られる。

ここで、  $c$  は定数、  $F_0$  は出力画像内の点  $P_1 \dots P_4$  により定義された四角形の全面領域、  $F_4$  は四角形に囲まれた画素  $x_2, y_2$  の部分面領域である。

#### 【0025】

しかしながら、図 4 に示したように、出力画像値  $B_0(x_2, y_2)$  は入力画像値  $B_i(u_2, v_2)$  のみならず、入力画像内の画素  $u_2, v_2$  の下に及び / 又は隣接して位置する画素に関連した入力画像値  $B_i(u_1, v_2)$ 、  $B_i(u_1, v_3)$ 、  $B_i(u_2, v_3)$  にも依存する。従ってステップ 204 中で値  $d B_0$  はメモリー 11 内の関連した出力画像画素に対してメモリー 11 内に格納された出力画像値に加えられる。

40

#### 【0026】

角の点の最後の行がまだ処理されない場合（チェック 205）、値  $j$  及び  $v$  は 1 増加し（ $j = j_4$ 、  $v = v_3$ （ステップ 306））、ステップ 102 中の出力画像内のこの行の角の点の座標  $x, y$  が計算される。計算された値はメモリー 12 内の区画 A 内に最後から 2 番目（ $j = j_2$ ）として格納された座標に上書きされる。続いてステップ 203 の計算処理は次の行（ $v = v_2$ ）に対して繰り返され、新しく計算された値はメモリー 11 に既に格納された値に加えられる。プログラムループ 204 から 206 が再び完了した場合、新たに計算された座標値はメモリー 12 内の区画 B 内に最後から 2 番目（ $j = j_3$ ）の座標に上書きされる。ステップ 205 中で入力画像の画素の全ての行がこのような方法で扱

50

われることが確立した場合、この方法は終了する。

【 0 0 2 7 】

出力画像値は第二の解決方法によれば加算又は累積によりステップ順にのみ形成され、一方完全な画像値は図 2 及び 3 による方法による各ステップ ( 1 0 3 ) 中に形成されるので、第一の方法が好ましい。

明らかに、第一の方法と類似で、出力画像内の角の点の座標は行順に決定されうる代わりに列順に決定されうる。更に、対応したより大きな格納容量を用いることにより、後に続く歪み除去操作に用いるために、計算された座標は一度計算され、アドレスリストの形で格納されうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明を実施する装置のブロック系統図である。

【 図 2 】 第一の解決方法に対する入力画像及び出力画像の詳細を示す図である。

【 図 3 】 対応するフローチャートを示す図である。

【 図 4 】 第二の解決方法に対する入力画像及び出力画像の詳細を示す図である。

【 図 5 】 対応するフローチャートを示す図である。

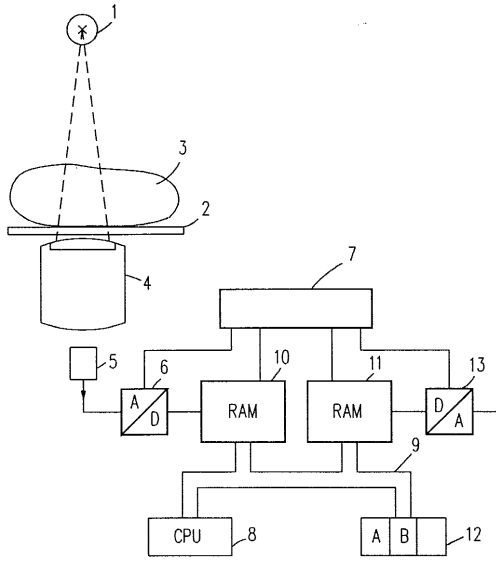
【 符号の説明 】

- 1 X線源
- 2 テーブルトップ
- 3 患者
- 4 画像増強装置
- 5 テレビジョンカメラ
- 6 アナログデジタル変換器
- 7 ビデオ制御器
- 8 マイクロコンピュータ
- 9 バスシステム
- 10、11、12 メモリー
- 13 デジタルアナログ変換器
- B<sub>i</sub> 入力画像
- B<sub>o</sub> 出力画像

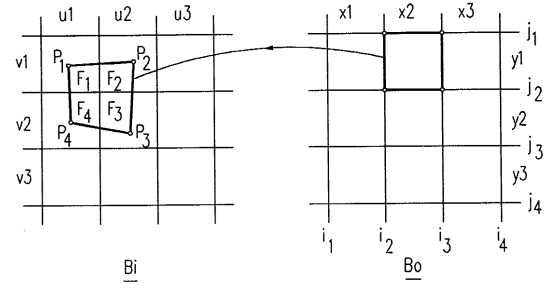
10

20

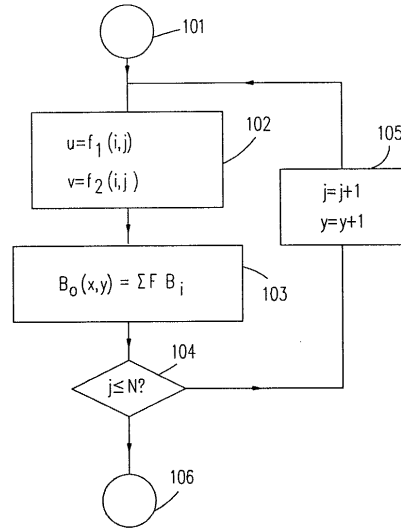
【 図 1 】



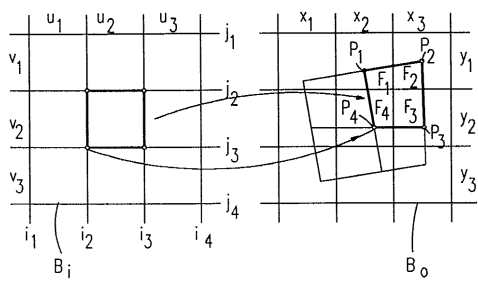
【 図 2 】



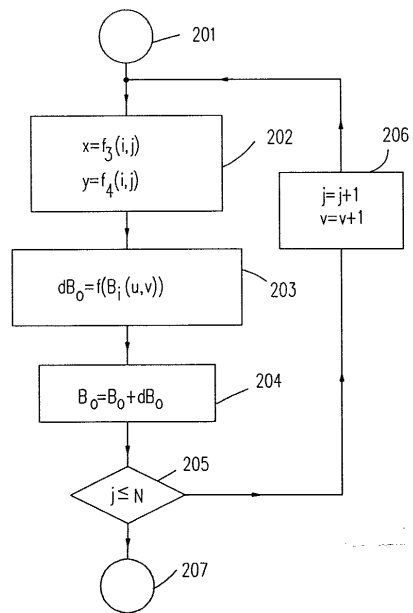
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ライナー ハイน์リヒ コッペ  
ドイツ連邦共和国 2000 ハンブルク 61 ルーゲンベルゲナー ヴェーク 3
- (72)発明者 エアハルト パウル アルター クロッツ  
ドイツ連邦共和国 2211 ホーデルフ ドルフシュトラッセ 19

審査官 真木 健彦

- (56)参考文献 特開昭61-045737(JP,A)  
特開昭63-222247(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)
- |      |      |     |
|------|------|-----|
| G06T | 3/00 | 200 |
| G06T | 1/00 | 290 |
| A61B | 6/00 |     |