

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3539552号

(P3539552)

(45) 発行日 平成16年7月7日(2004.7.7)

(24) 登録日 平成16年4月2日(2004.4.2)

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

H04N 1/387

G06T 3/40

F I

H04N 1/387 1 O 1

G06T 3/40 A

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-332011	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成11年11月22日(1999.11.22)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2001-157037(P2001-157037A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成13年6月8日(2001.6.8)	(74) 代理人	100080034
審査請求日	平成14年2月1日(2002.2.1)		弁理士 原 謙三
		(72) 発明者	大槻 正明
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	中村 昌次
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	徳山 満
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像を入力側より大きい出力側の解像度に合わせて解像度変換して出力する画像処理装置であって、入力画像の解像度が複数種類あり、これら各入力画像の解像度における主走査方向値間、及び副走査方向値間に、最小値に対して整数倍の関係が成り立つ画像処理装置において、

入力画像における主走査方向×副走査方向に画素が $a \times b$ 個並んでなる画素ブロックを注目画素ブロックとして抽出し、この注目画素ブロックとその周辺の画素の情報とを基に、注目画素ブロック周辺の画像パターンを解析する入力画像解析手段と、

出力側の解像度の画素が主走査方向×副走査方向に $p \times q$ 個並んでなる画素ブロックの各画像パターンが格納されている置換パターン格納手段と、

上記入力画像解析手段にて解析された注目画素周辺の画像パターンと、入力画像の解像度とを基に、上記置換パターン格納手段を参照して所定の置換パターンを所定数読み出して組み合わせ、該組み合わせた画像パターンで上記注目画素ブロックを置き換えて出力する出力画像生成手段とを備え、

上記 $a$ 、 $b$ 、 $p$ 、 $q$ は、 $a$ と $p$ 、 $b$ と $q$ とがそれぞれ互いに素となる自然数であり、全入力解像度の主走査方向値及び副走査方向値の各最小公倍数からなる最大解像度を $m \times n$ 、出力側の解像度を $x \times y$ とすると、 $p/x = a/m$ 、 $q/y = b/n$ を満足する値であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

上記出力画像生成手段より出力される画像に対して、主走査方向及び副走査方向の長さの比が入力画像と同じとなるようにズーム処理を施すズーム処理手段を備え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】

上記  $x = y = 600 \text{ dpi}$ 、 $a = b = 2$ 、 $p = q = 3$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ファクシミリ装置やプリンタ装置等の画像形成装置に搭載される画像処理装置 10 に関し、特に、解像度が複数種類に及ぶ入力画像を、出力側の解像度に合わせて解像度変換して出力する画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ファクシミリ装置やプリンタ装置等に搭載された画像処理装置では、入力画像の画像データに対して変倍および解像度変換を行う際に、斜線部のギザギザ感を和らげるためのスムージングを行う手法が種々提案されている。

【0003】

例えば、特開昭 63 - 172664 号公報には、入力された文字パターンを縦横 2 倍に拡大して同じ文字に対する解像度を 2 倍に変換する際に、原画像（入力画像）の注目画素を含む  $3 \times 3$ （主走査方向  $\times$  副走査方向）画素ブロックの情報から所定の補間演算を行って、変換後の  $6 \times 6$  画素ブロックに対してスムージングする方法が開示されている。 20

【0004】

また、特開平 4 - 16060 号公報には、2 値画像の画素密度を拡大変換する際に、注目画素の平均濃度を演算し、その結果に対して平滑化処理を行った後 2 値化して出力することで、斜線のギザギザを減少させて高品位な画像を得る方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来公報の方法では、入力画像の解像度が変わると、解像度ごとに別々に用意した演算処理を行う必要があるため、その際に、パターンマッチングでスムージングしようとする、処理の共通化が難しく、また、入力画像の解像度によっては、処理が複雑化し、現状では実施不可能といった問題があった。 30

【0006】

すなわち、ファクシミリ装置を例にとると、電話回線を介して送信されてくる入力画像の解像度には、主走査方向  $\times$  副走査方向で、

- 1  $203.2 \text{ dpi} \times 97.8 \text{ dpi}$
- 2  $203.2 \text{ dpi} \times 195.6 \text{ dpi}$
- 3  $203.2 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$
- 4  $406.4 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$

などがある。 40

【0007】

ここで、ファクシミリ装置の作像部（出力側）の解像度が主走査方向  $\times$  副走査方向に  $600 \text{ dpi} \times 600 \text{ dpi}$ であったとすると、ファクシミリ装置に搭載された画像処理装置は、上記 1 の解像度の画像データに対しては、副走査方向に 2 倍補間を行って  $203.2 \text{ dpi} \times 195.6 \text{ dpi}$ に変換した後、 $3 \times 3$  倍補間を行ってほぼ  $600 \text{ dpi} \times 600 \text{ dpi}$ にする、上記 2 の解像度の画像データに対しては、 $3 \times 3$  倍補間を行ってほぼ  $600 \text{ dpi} \times 600 \text{ dpi}$ にする、上記 3 の解像度の画像データに対しては、 $3 \times (3/2)$  倍補間を行ってほぼ  $600 \text{ dpi} \times 600 \text{ dpi}$ にする、上記 4 の解像度の画像データに対しては、 $(3/2) \times (3/2)$  倍補間を行ってほぼ  $600 \text{ dpi} \times 600 \text{ dpi}$ にする、といったように各解像度毎に別々の演算処理を行うようになっ 50

ている。

#### 【0008】

そのため、このような各演算処理の際に画像をパターンマッチングでスムージングしようとする、上記 1 の解像度の画像データに対しては、副走査方向に 2 倍補間を行ったのち、上記 2 の解像度の画像データと共通の動作となるものの、前段に副走査方向に 2 倍補間を行う必要がある。また、上記 3 4 の解像度の画像データは整数倍でないため、処理が複雑になり、パターンマッチングでスムージングすることは現状では不可能である。

#### 【0009】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであって、その目的は、解像度が複数種類に及ぶ入力画像を出力側の解像度に合わせて解像度変換して出力する際に、各入力解像度の画像に対してスムージング補間を実施でき、しかもその動作をなるべく共通化して行うことができる画像処理装置を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の画像処置装置は、上記課題を解決するために、入力画像を入力側より大きい出力側の解像度に合わせて解像度変換して出力する画像処理装置であって、入力画像の解像度が複数種類あり、これら各入力画像の解像度における主走査方向値間、及び副走査方向値間に、最小値に対して整数倍の関係が成り立つ画像処理装置において、以下の特徴点を有する。

#### 【0011】

すなわち、入力画像における主走査方向×副走査方向に画素が  $a \times b$  個並んでなる画素ブロックを注目画素ブロックとして抽出し、この注目画素ブロックとその周辺の画素の情報とを基に、注目画素ブロック周辺の画像パターンを解析する入力画像解析手段と、出力側の解像度の画素が主走査方向×副走査方向に  $p \times q$  個並んでなる画素ブロックの各画像パターンが格納されている置換パターン格納手段と、上記入力画像解析手段にて解析された注目画素周辺の画像パターンと、入力画像の解像度とを基に、上記置換パターン格納手段を参照して所定の置換パターンを所定数読み出して組み合わせ、該組み合わせた画像パターンで上記注目画素ブロックを置き換えて出力する出力画像生成手段とを備え、上記  $a$  ,  $b$  ,  $p$  ,  $q$  は、 $a$  と  $p$  、  $b$  と  $q$  とがそれぞれ互いに素となる自然数であり、全入力解像度の主走査方向値及び副走査方向値の各最小公倍数からなる最大解像度を  $m \times n$  、出力側の解像度を  $x \times y$  とすると、 $p / x = a / m$  ,  $q / y = b / n$  を満足する値である。

#### 【0012】

入力画像の解像度が複数種類ある場合、各入力解像度の画素は、全入力解像度の主走査方向値及び副走査方向値の各最小公倍数からなる最大解像度  $m \times n$  の画素を、主走査方向×副走査方向に、 $m /$  各主走査方向値  $\times n /$  各副走査方向値、個並べることで表すことができる。最大解像度  $m \times n$  の画素の寸法は  $1 / m \times 1 / n$  である。一方、出力画像の解像度  $x \times y$  の画素の寸法は  $1 / x \times 1 / y$  となる。

#### 【0013】

そこで、最大解像度  $m \times n$  と出力解像度  $x \times y$  とを基に、 $p / x = a / m$  ,  $q / y = b / n$  を満足する値、すなわち、入力側の最大解像度の画素が  $a \times b$  個並んだ  $a \times b$  画素ブロックと、出力解像度の画素が  $p \times q$  個並んだ  $p \times q$  画素ブロックとがほぼ同じ大きさとなるような値  $a$  ,  $b$  ,  $p$  ,  $q$  を求める。ここで、値  $a$  ,  $b$  ,  $p$  ,  $q$  は、 $a$  と  $p$  、  $b$  と  $q$  とがそれぞれ互いに素となる自然数である。

#### 【0014】

上記の式においてとしたのは、 $m$  ,  $n$  ,  $x$  ,  $y$  が必ずしも整数ではないためであって、これを  $=$  としたとき、 $a$  ,  $b$  ,  $p$  ,  $q$  が非常に大きな値になって非実用的になることがあるためである。

#### 【0015】

このような  $a$  ,  $b$  ,  $p$  ,  $q$  を求めることで、入力側の最大解像度  $m \times n$  の画素を  $a \times b$  個

10

20

30

40

50

並べた  $a \times b$  画素ブロックは、出力解像度  $x \times y$  の画素を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックによって置き換えることができる。このことは、つまり同様にして、他の入力画像の解像度  $m1 \times n1$  の画素を  $a \times b$  個並べた  $a \times b$  画素ブロックは、出力解像度  $x \times y$  の画素を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックを、 $m / m1 \times n / n1$  個並べた画素ブロックと同じ大きさになるので、これと置き換え可能と言うことである。

#### 【0016】

上記本発明の画像処理装置では、入力画像解析手段は、入力画像に対して、その解像度に係わらず、主走査方向  $\times$  副走査方向に画素が  $a \times b$  個並んだ画素ブロックを注目画素ブロックとし、この注目画素ブロックとその周辺の画素の情報とを基に、注目画素ブロック周辺の画像パターンを解析する。

10

#### 【0017】

そして、その後、出力画像生成手段が、この入力画像解析手段にて解析された注目画素ブロック周辺の画像パターンと、入力画像の解像度とを基に、置換パターン格納手段を参照して、出力解像度に応じた画素が  $p \times q$  個並んだ  $p \times q$  画素ブロックからなる所定の置換パターンを所定数、つまり、入力解像度  $m1 \times n1$  であるとする、 $m / m1 \times n / n1$  個並べた画素ブロックと置き換えることで、解像度を変換できる。

#### 【0018】

このように、上記構成では、入力画像を画像解析してその画像パターンを分類するまでは、入力解像度に係わらず共通の処理で行い、その後の処理は、出力解像度の画素を  $p \times q$  個並んだ  $p \times q$  画素ブロックを基準とする置換パターン群格納手段から、解析結果の画像パターンと入力解像度とに応じた種類と数読み出して組み合わせ操作することで行う。

20

#### 【0019】

したがって、解像度が複数種類に及ぶ入力画像を出力解像度に合わせて解像度変換して出力する際に同時に、パターンマッチングでスムージングを施すことが、入力解像度の種類に関わらず、かつ、各解像度間で処理を共通化しながら、実施できる。しかも、入力画像に対して前段処理を要することもない。

#### 【0020】

また、上記した本発明の画像処理装置においては、出力画像生成手段より出力された画像に対して、主走査方向及び副走査方向の長さの比が入力画像と同じになるようにズーム処理を施すズーム処理手段を備えた構成ともできる。

30

#### 【0021】

$p / x = a / m, q / y = b / n$  の近似を行っているため、等号が成立するとき以外は、注目画素ブロックを置換パターンを組み合わせた画像パターンで置き換えると、画像の主走査方向と副走査方向の長さの比が入力時の比から若干歪むこととなる。

#### 【0022】

上記構成では、ズーム処理手段にて、出力画像生成手段より出力された画像に対して、主走査方向及び副走査方向の長さの比が入力画像と同じになるようにズーム処理が施されて画像の歪みが補正されるので、入力画像の主副比（若しくは寸法）を忠実に再現することが可能となる。

#### 【0023】

40

特に、本発明の画像処理装置では、入力解像度の違いに係わらず、全て、出力解像度  $x \times y$  の画素を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックを単位として置き換えを行っているので、入力時の比からのずれは各入力解像度とも同一となるので、ズーム処理の倍率は各入力解像度で共通となり、後の処理段を大幅に簡略化することができる。

#### 【0024】

さらに、上記した本発明の画像処理装置において、上記した  $x = y = 600 \text{ dpi}$ 、 $a = b = 2$ 、 $p = q = 3$  とすることにより、ファクシミリ装置において汎用的な入力解像度  $203.2 \times 97.8 \text{ dpi}$ 、 $203.2 \times 195.6 \text{ dpi}$ 、 $203.2 \times 391.2 \text{ dpi}$ 、 $406.4 \times 391.2 \text{ dpi}$  のいずれの画像を受信した場合にも、上記した効果を得ることができる。

50

## 【 0 0 2 5 】

## 【 発明の実施の形態 】

本発明に係る実施の一形態を、図 1 ~ 図 7 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、本発明の画像処理装置を、画像形成装置としてのファクシミリ装置のパターンマッチング解像度変換部に採用したものを例示する。

## 【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、パターンマッチング解像度変換部 1 は、ファクシミリ受信された入力画像の画像データ ( 2 値 ) と、入力画像の解像度を示すモード信号とが入力されると、入力された画像データに対して、その解像度に応じたパターンマッチング解像度変換処理を施して出力画像の画像データ ( 2 値 ) を生成して出力するものである。出力画像の画像データは、その後、電子ズーム部 2 を経て出力される。

10

## 【 0 0 2 7 】

ファクシミリ装置に受信される入力画像の解像度は複数種類に及び、これら複数種類の解像度の画像が、上記パターンマッチング解像度変換部 1 に入力されることとなる。ここでは、各入力解像度を、主走査方向  $\times$  副走査方向に、 $m(i) \times n(i)$  ( $i = 1, 2, \dots$  :  $i$  は入力解像度の種類を表す) として表す。例えば 4 種類の入力解像度がある場合、 $i = 1, 2, 3, 4$  となる。

## 【 0 0 2 8 】

このような複数の入力解像度における各主走査方向の解像度  $m(1), m(2), \dots$  は、その中の最小値の整数倍をなす関係にあり、同様に、各副走査方向の解像度  $n(1), n(2), \dots$  も、その中の最小値の整数倍をなす関係にある。したがって、 $m(i)$  及び  $n(i)$  それぞれの最小公倍数の解像度  $m(0), n(0)$  を求め、これを最大入力解像度  $m(0) \times n(0)$  とし、この最大入力解像度の画素を基準画素とすることで、他の入力解像度の画素を、この基準画素を主走査方向  $\times$  副走査方向に、 $m(0)/m(i) \times n(0)/n(i)$  個並べたものとして扱うことが可能となる。

20

## 【 0 0 2 9 】

図 3 ( a ) ~ ( e ) に、入力解像度  $m(1) \times n(1) = 406.4 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$ 、 $m(2) \times n(2) = 203.2 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$ 、 $m(3) \times n(3) = 203.2 \text{ dpi} \times 195.6 \text{ dpi}$ 、 $m(4) \times n(4) = 203.2 \text{ dpi} \times 97.8 \text{ dpi}$  としたときのそれぞれの画素の大きさと、最大入力解像度  $m(0) \times n(0) = 406.4 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$  の画素 ( 基準画素 ) の大きさを比較して示す。なお、上記入力解像度値は、ファクシミリ受信において一般に用いられる値であり、本ファクシミリ装置に入力される画像の解像度でもある。

30

## 【 0 0 3 0 】

同図 ( a ) に示すように、最大入力解像度  $m(0) \times n(0)$  の画素である基準画素  $D_1$  の大きさは、主走査方向  $\times$  副走査方向に、 $1/m(0) \times 1/n(0)$  で、各入力解像度の各画素の中で最小となる。同図 ( b ) に示す入力解像度  $m(1) \times n(1)$  は、 $m(1) = m(0)$ 、 $n(1) = n(0)$  の関係にあるため、その画素の大きさ ( $1/m(1) \times 1/n(1)$ ) は、同図 ( a ) の基準画素  $D_1$  に同じになる。同図 ( c ) に示す入力解像度  $m(2) \times n(2)$  は、 $m(2) = m(0) \times 1/2$ 、 $n(2) = n(0)$  の関係にあるため、その画素の大きさ ( $1/m(2) \times 1/n(2)$ ) は、基準画素  $D_1$  を主走査方向に 2 つ並べた大きさとなる。また、同図 ( d ) に示す入力解像度  $m(3) \times n(3)$  は、 $m(3) = m(0) \times 1/2$ 、 $n(3) = n(0) \times 1/3$  の関係にあるため、その画素の大きさ ( $1/m(3) \times 1/n(3)$ ) は、基準画素  $D_1$  を主走査方向及び副走査方向に  $2 \times 3$  個並べた大きさとなる。また、同図 ( e ) に示す入力解像度  $m(4) \times n(4)$  は、 $m(4) = m(0) \times 1/2$ 、 $n(4) = n(0) \times 1/4$  の関係にあるため、その画素の大きさ ( $1/m(4) \times 1/n(4)$ ) は、基準画素  $D_1$  を主走査方向及び副走査方向に  $2 \times 4$  個並べた大きさとなる。

40

## 【 0 0 3 1 】

図 3 より明らかなように、入力解像度が複数ある場合、各解像度毎にそれぞれ画素の大き

50

さは異なるが、最小公倍数の組み合わせからなる最大入力解像度  $m(0) \times n(0)$  を考えることで、最大入力解像度の基準画素  $D_1$  を、主走査方向  $\times$  副走査方向に、 $m(0) / m(i) \times n(0) / n(i)$  個並べて、あたかも 1 種類の入力解像度として扱うことができる。

#### 【0032】

一方、パターンマッチング解像度変換部 1 から出力される画像の解像度（以下出力解像度）は、後段に備えられたファクシミリ装置の作像部の解像度に応じた、 $x \times y$  ( $x > m(0)$ ,  $y > n(0)$ ) であり、この出力解像度  $x \times y$  は、 $m(i) \times n(i)$  で表されるどの入力解像度よりも大きい値である。出力解像度  $x \times y$  の画素の大きさは、 $1 / x \times 1 / y$  となる。以下、この出力解像度の画素を出力側の基準画素  $D_2$  とする。

10

#### 【0033】

ここで、最大入力解像度と出力解像度とを基に、 $p / x = a / m(0)$ ,  $q / y = b / n(0)$  を満足する、すなわち、図 4 に示すように、入力側の基準画素  $D_1$  が  $a \times b$  (主走査方向  $\times$  副走査方向) 個並んだ  $a \times b$  画素ブロックと、出力側の基準画素  $D_2$  が  $p \times q$  (主走査方向  $\times$  副走査方向) 個並んだ  $p \times q$  画素ブロックとがほぼ同じ大きさとなるような  $a, b, p, q$  を求める。 $a, b, p, q$  は、いずれも自然数であり、 $a$  と  $p$ 、 $b$  と  $q$  とは互いに素の関係を有する。

#### 【0034】

上記の式においてとしたのは、 $m(0), n(0), x, y$  が必ずしも整数ではないためであって、これを  $=$  としたとき、 $a, b, p, q$  が非常に大きな値になって非実用的になることがあるためである。したがって、 $a, b, p, q$  としては、できるだけ小さな整数の組を選べるように、近似することが望ましい。

20

#### 【0035】

図 4 よりわかるように、入力側の基準画素  $D_1$  を  $a \times b$  個並べた  $a \times b$  画素ブロックは、出力側の基準画素  $D_2$  を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックによって置き換えることができる。このことは、つまり同様にして、各入力解像度  $m(i) \times n(i)$  の画素（入力側の基準画素  $D_1$  を  $m(0) / m(i) \times n(0) / n(i)$  個並べてなる）を  $a \times b$  個並べた  $a \times b$  画素ブロックは、出力側の基準画素  $D_2$  を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックを  $m(0) / m(i) \times n(0) / n(i)$  個並べた画素ブロックと同じ大きさになるので、これと置き換え可能と言うことである。

30

#### 【0036】

したがって、入力画像の画像データに対しては、入力解像度の情報に関わらず、 $a \times b$  画素ブロックを注目画素ブロックとし、この注目画素ブロックとその周辺の所定画素の情報とに対応するスムージング結果の置換用の画像パターンとして、出力側の基準画素  $D_2$  を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックの各画像パターンを LUT 化して 1 種類備えさせると共に、別に入力解像度の違いによるこの置換用の画像パターンの配置情報を記憶させておくことで、注目画素を該 LUT から読み出した置換用の画像パターン群（1 つの場合もある）で置き換えることによりパターンマッチングを行うことができる。

#### 【0037】

図 1 に、このようなパターンマッチングの手法を採用した、パターンマッチング解像度変換部 1 の構成を示す。パターンマッチング解像度変換部 1 は、入力画像分類部 11、画像分類 LUT 12、出力パターン生成部 13、および置換基本パターン格納 LUT（置換パターン格納手段）14 を備えている。

40

#### 【0038】

入力画像分類部 11 は、画像メモリ（不図示）に格納されている入力画像の画像データ群より、注目画素とその周辺の画素とを抽出し、注目画素とその周辺画素の情報を基に、画像分類 LUT 12 を参照して、注目画素の周辺画素との画像パターンの情報として、後述する入力基本パターンで表してなるテーブル番号を 1 つ選択し、出力パターン生成部 13 に出力する。

#### 【0039】

50

ここで、上記入力画素分類部 11 は、各入力解像度と出力解像度とで前述したように決定される、 $a \times b$  (主走査方向  $\times$  副走査方向) 画素ブロックを注目画素 (注目画素ブロック) として扱う。

#### 【0040】

本実施の形態のファクシミリ装置では、前述したように、入力解像度  $m(i) \times n(i)$  として、 $406.4 \times 391.2 \text{ dpi}$  (高精細)、 $203.2 \times 391.2 \text{ dpi}$  (精細)、 $203.2 \times 195.6 \text{ dpi}$  (小さい字)、 $203.2 \times 97.8 \text{ dpi}$  (普通字) の 4 種類がある。また、作像部の解像度である出力解像度  $x \times y$  は、 $600 \times 600 \text{ dpi}$  である。最大入力解像度  $406.4 \times 391.2 \text{ dpi}$  として、前述の  $a, b, p, q$  を考えると、 $a = b = 2$ 、 $p = q = 3$  となる。したがって、入力画像分類部 11 は、 $2 \times 2$  画素ブロックを注目画素として扱う。

10

#### 【0041】

入力画像分類部 11 に入力される注目画素としての  $2 \times 2$  画素ブロックとその周辺画素との白黒情報 (2 値情報) は、注目画素を構成する画素数と、周辺画素として扱う周辺画素数によって決まる  $N$  種類の画像パターンで表される。そして、これら  $N$  種類の画像パターンは、例えば、全画素 (注目画素及び周辺画素全て) 黒のパターンが全画素白のパターンの反転であるように、垂直方向の鏡像、水平方向の鏡像、濃度の反転、及び回転 ( $90^\circ$  反時計回り) の各操作の組み合わせを用いることで、 $N$  種類より少ない  $M$  種類の基本パターン (以下、置換基本パターンとの差別化を明確にするために、入力基本パターンと称する) の使い回しで全て表現することができる。

20

#### 【0042】

すなわち、上記画像分類 LUT 12 には、これら  $N$  種類の入力画像の画像パターンの情報が個々にテーブル番号 ( $N$  種類) を付して、入力基本パターンの番号を表す入力基本パターン情報に、垂直方向の鏡像 (有無)、水平方向の鏡像 (有無)、濃度の反転 (有無)、及び回転 (有無) の各操作情報が組み合わされて表現されており、入力画像分類部 11 は、この画像分類 LUT 12 を参照して、注目画素ブロックの画像パターン情報として、テーブル番号を 1 つ選択して出力パターン生成部 13 に出力する。なお、上記入力画像分類部 11 及び画像分類 LUT 12 により、本発明における入力画像解析手段が構成されている。

#### 【0043】

出力パターン生成部 13 には、入力画像分類部 11 より入力されるテーブル番号と、入力解像度の情報とで、置換基本パターン格納 LUT 14 より読み出すべき置換の画像パターン (置換パターン) のテーブル番号、及びその配置が決定されるテーブルが備えられている。

30

#### 【0044】

置換基本パターン格納部 14 には、 $600 \times 600 \text{ dpi}$  の  $3 \times 3$  画素ブロックを 1 単位とした画像パターンが、前述の画像分類 LUT 12 と同様に、 $2^9 = 512$  通りの画像パターンの個々にテーブル番号 (512 種類) を付して、基本となる 51 種類の置換基本パターンの番号を表す情報に、垂直方向の鏡像 (有無)、水平方向の鏡像 (有無)、濃度の反転 (有無)、及び回転 (有無) の各操作情報が組み合わされて表現されている。

40

#### 【0045】

出力パターン生成部 13 は、入力画像分類部 11 よりテーブル番号が入力されると、そのテーブル番号と、図 2 におけるモード信号として入力された入力解像度の情報とで、各入力解像度に応じて必要な置換用の画像パターンの情報をそのテーブル番号として置換基本パターン格納 LUT 14 から必要数読み出し、解像度別にこのテーブル番号で表される画像パターンを、所定のアルゴリズムで組み合わせるとして並べて出力する。

#### 【0046】

その後、パターンマッチング解像度変換部 1 より出力された画像は、電子ズーム処理され、 $a, b, c, d$  を求めるにあたって近似を行ったことによる画像の歪みが電子ズーム処理ブロック 2 にて補正される。電子ズーム処理の詳細については、具体的数値を挙げて、

50

後述する。なお、近似を行うことなく  $a$  ,  $b$  ,  $c$  ,  $d$  が求まる場合は、当然として電子ズーム処理の必要はない。このような場合としては、インチ系マシン同士で画像を送受信する構成がある。

【 0 0 4 7 】

図 1 のパターンマッチング解像度変換部 1 のパターンマッチング解像度変換処理の手順を、図 5 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 8 】

まず、入力画像分類部 1 1 が、入力画像の画像データが格納されている画像メモリを参照して入力画像解析を行い、 $2 \times 2$  画素ブロックの注目画素とその周辺の所定画素の情報とを得る（入力画像解析）。

10

【 0 0 4 9 】

次に、入力画像分類部 1 1 は、上記  $2 \times 2$  画素ブロックの注目画素およびその周辺情報とを基に、画像分類 LUT 1 2 を参照して、入力画像のパターンに応じたテーブル番号を選択する。このテーブル番号の情報は、入力解像度の情報と共に、出力パターン生成部 1 3 に送られる。

【 0 0 5 0 】

出力パターン生成部 1 3 は、このテーブル番号を基に、置換基本パターン格納 LUT 1 4 より、入力基本パターンの種類に対応する解像度  $600 \text{ dpi} \times 600 \text{ dpi}$  の  $3 \times 3$  画素ブロックの置換基本パターンを必要なだけ読み出し、入力画像の解像度ごとに読み出した置換基本パターンの組み合わせのアルゴリズムを実行する（出力画像作成）。

20

【 0 0 5 1 】

例えば、最大入力解像度に等しい、高精細の入力解像度  $406.4 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$  の画像データでは、注目画素である  $2 \times 2$  画素ブロックに対して、基本となる所定の  $3 \times 3$  画素ブロックの置換基本パターンが 1 個割り当てられて置き換えられる。精細の入力解像度  $203.2 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$  の画像データでは、注目画素である  $2 \times 2$  画素ブロックに対して、図 5 に示す如く所定の  $3 \times 3$  画素ブロックの置換基本パターン 2 個が割り当てられて置き換えられる。

【 0 0 5 2 】

小さい字の入力解像度  $203.2 \text{ dpi} \times 195.6 \text{ dpi}$  の画像データでは、注目画素である  $2 \times 2$  画素ブロックに対して、図 5 に示す如く所定の  $3 \times 3$  画素ブロックの置換基本パターン 4 個が、普通字の入力解像度  $203.2 \text{ dpi} \times 97.8 \text{ dpi}$  の画像データでは、注目画素である  $2 \times 2$  画素ブロックに対して、図 5 に示す如く所定の  $3 \times 3$  画素ブロックの置換基本パターン 8 個が割り当てられて置き換えられる（出力画像作成）。

30

【 0 0 5 3 】

図 6 及び図 7 に、注目画素状態が同じで周辺画素状態が異なる場合に、出力パターンが変化する例を示す。図 6 (a) に示すように、注目画素の周辺に点がない場合、各解像度毎の出力パターンは、図 7 (a) に示すようなものとなる。また、図 6 (b) に示すように、注目画素がコーナーの端になるような場合は、各解像度毎の出力パターンは、図 7 (b) に示すようなものとなる。また、図 6 (c) に示すように、注目画素が斜線の途中の場合は、各解像度毎の出力パターンは、図 7 (c) に示すようなものとなる。

40

【 0 0 5 4 】

その後、画像データはパターンマッチング解像度変換部 1 より出力され、図 2 に示した電子ズーム部 2 において、以下のように電子ズーム処理を施される。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態のファクシミリ装置では、 $p/x \quad a/m(0)$  ,  $q/y \quad b/n(0)$  となる  $a$  ,  $b$  ,  $p$  ,  $q$  を決める際に、最大解像度  $m(0) \times n(0)$  を、実際の値が  $406.4 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$  であるのを  $400 \text{ dpi} \times 400 \text{ dpi}$  と近似している。したがって、パターンマッチング解像度変換部 1 より出力される全ての出力画像は、入力画像に比べて主走査方向に若干伸び、副走査方向に若干縮んだ画像に変化している。そこで、この歪みを補正するために出力画像を、主走査方向に  $98.4(400 \text{ dpi} / 40$

50



6.4 dpi) %、副走査方向に102.2 (400 dpi / 391.2 dpi) %変倍する電子ズームを行う。

【0056】

このときに実施される電子ズームは、100%近傍の微調であるため、従来、解像度に応じて150%や300%など画質が大きく変動し兼ねない倍率を使用していたことと、広いズーム使用域のために画質管理上大きな手間がかかっていたことを考え合わせると、画質の劣化を防ぐ上で大変有用である。

【0057】

以上のように、本実施の形態のファクシミリ装置に備えられたパターンマッチング解像度変換部1では、入力から入力画像の分類までは全解像度に共通の処理であり、分類から出力までが解像度別の処理となる。

10

【0058】

したがって、複数の入力解像度の画像に解像度変換と共にパターンマッチングでスムージング処理を施すことが、入力解像度の種類に関わらず、かつ、入力から入力画像の分類までの処理を各解像度共通に行いながら実施でき、また、入力画像に対して前段処理を要することもない。

【0059】

【発明の効果】

本発明の画像処置装置は、以上のように、入力画像に対して、主走査方向×副走査方向に画素が $a \times b$ 個並んでなる画素ブロックを注目画素ブロックとし、この注目画素ブロックとその周辺の画素の情報とを基に、注目画素周辺の画像パターンを解析する入力画像解析手段と、出力側の解像度に応じた画素が主走査方向×副走査方向に $p \times q$ 個並んでなる画素ブロックの各画像パターンが格納されている置換パターン格納手段と、上記入力画像解析手段にて解析された注目画素周辺の画像パターンと、入力画像の解像度とを基に、上記置換パターン格納手段を参照して所定の置換パターンを所定数読み出し、注目画素ブロックを読み出した各置換パターンを組み合わせる画素パターンで置き換えて出力する出力画像生成手段とを備え、上記 $a$ 、 $b$ 、 $p$ 、 $q$ は、 $a$ と $p$ 、 $b$ と $q$ とがそれぞれ互いに素となる自然数であり、全入力解像度の主走査方向値及び副走査方向値の各最小公倍数からなる最大解像度を $m \times n$ 、出力側の解像度を $x \times y$ とすると、 $p/x$ 、 $a/m$ 、 $q/y$ 、 $b/n$ を満足する値である構成である。

20

30

【0060】

これによれば、入力画像を画像解析してその画像パターンを分類するまでは、入力解像度に係わらず共通の処理で行い、その後の処理は、出力解像度の画素を $p \times q$ 個並んだ画素ブロックを基準とする置換パターン群格納手段から、解析結果の画像パターンと入力解像度とに応じた種類と数読み出して組み合わせ操作することで行うので、複数の入力解像度各々に、置換パターン格納手段を用意するようなことなく、解像度変換処理を行える。

【0061】

その結果、解像度が複数種類に及ぶ入力画像を出力解像度に合わせて解像度変換して出力する際に同時に、パターンマッチングでスムージングを施すことが、入力解像度の種類に関わらず、かつ、各解像度間で処理を共通化しながら、実施できるという効果を奏する。

40

【0062】

また、上記した本発明の画像処理装置においては、置換パターンへの置き換えを行った画像に対して、主走査方向及び副走査方向の長さの比が入力画像の同じになるようにズーム処理を施すズーム処理手段を備える構成とすることもできる。

【0063】

これによれば、置換パターンへの置き換えを行った画像に対して、主走査方向及び副走査方向の長さの比が入力時と同じになるようにズーム処理を施して、このような画像の歪みを補正できるので、入力画像を忠実に再現することが可能となるという効果を併せて奏する。

【0064】

50

特に、本発明の画像処理装置では、入力解像度の違いに係わらず、全て、解像度  $x \times y$  の  $p \times q$  画素ブロックを単位として置き換えを行っているので、入力時の比からのずれは各入力解像度とも同一となる。従って、ズーム処理の倍率は各解像度に共通のものとなり、後の処理段を大幅に簡略化することができる。

#### 【0065】

さらに、上記した本発明の画像処理装置において、上記した  $x = y = 600 \text{ dpi}$ 、 $a = b = 2$ 、 $p = q = 3$  とすることにより、ファクシミリ装置において汎用的な入力解像度  $203.2 \text{ dpi} \times 97.8 \text{ dpi}$ 、 $203.2 \text{ dpi} \times 195.6 \text{ dpi}$ 、 $203.2 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$ 、 $406.4 \text{ dpi} \times 391.2 \text{ dpi}$  のいずれの画像を受信した場合にも、上記した効果を得ることができる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示すもので、パターンマッチング解像度変換部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図2】上記パターンマッチング解像度変換部及び電子ズーム部を示すブロック図である。

【図3】(a) ~ (e) は共に、入力画像の解像度毎の画素の形状を示す説明図である。

【図4】入力側基準画素を  $a \times b$  個並べた  $a \times b$  画素ブロックと、出力側基準画素を  $p \times q$  個並べた  $p \times q$  画素ブロックとの置き換えが可能であることを示す説明図である。

【図5】上記パターンマッチング解像度変換部において実施されるパターンマッチング解像度変換処理を示す説明図である。

20

【図6】図6(a) ~ 図6(c) は共に、注目画素状態が同じで周辺画素状態が異なる状態を示す説明図である。

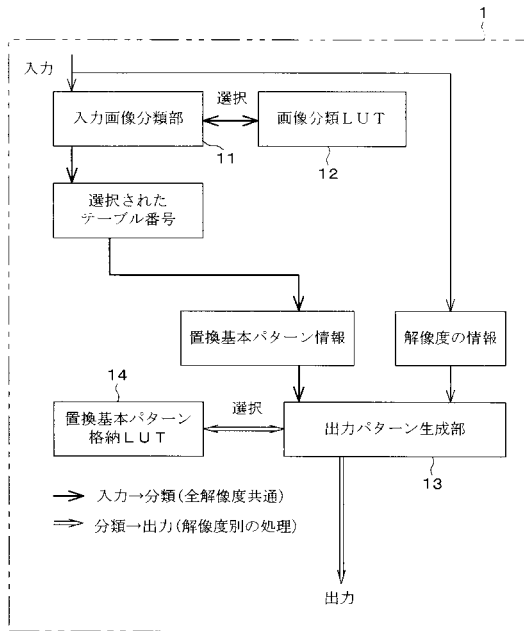
【図7】図7(a) は、図6(a) に示す注目画素と周辺画素の状態の場合の、解像度毎の出力パターンを示すもので、図7(b) は、図6(b) に示す注目画素と周辺画素の状態の場合の、解像度毎の出力パターンを示すもので、図7(c) は、図6(c) の注目画素と周辺画素の状態の場合の、解像度毎の出力パターンを示すものである。

#### 【符号の説明】

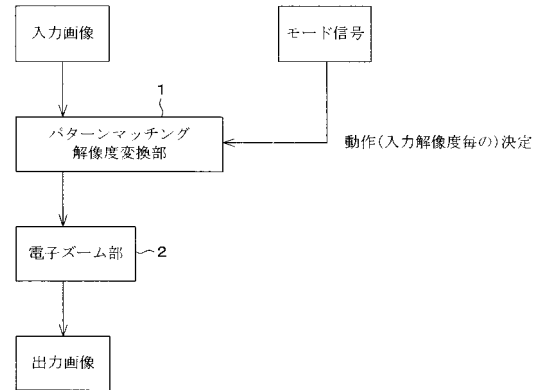
- 1 パターンマッチング解像度変換部
- 11 入力画像分類部（入力画像解析手段）
- 12 画像分類LUT（入力画像解析手段）
- 13 出力パターン生成部（出力画像生成手段）
- 14 置換基本パターン格納LUT（置換パターン格納手段）

30

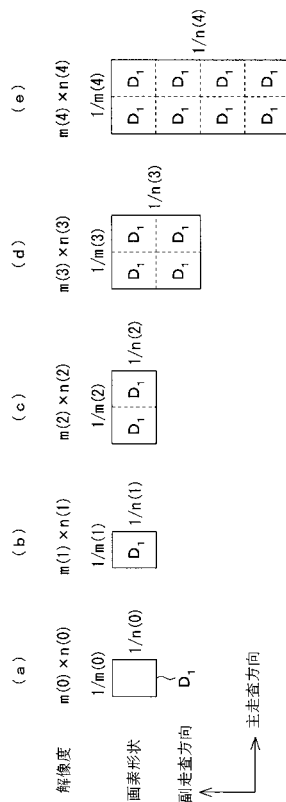
【図 1】



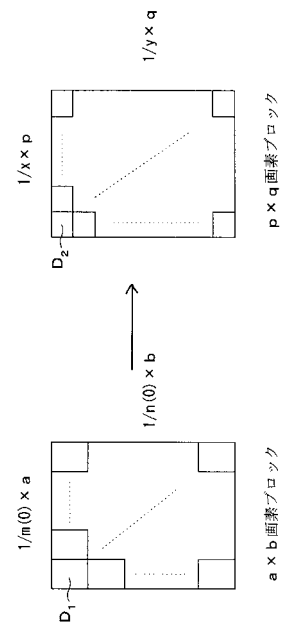
【図 2】



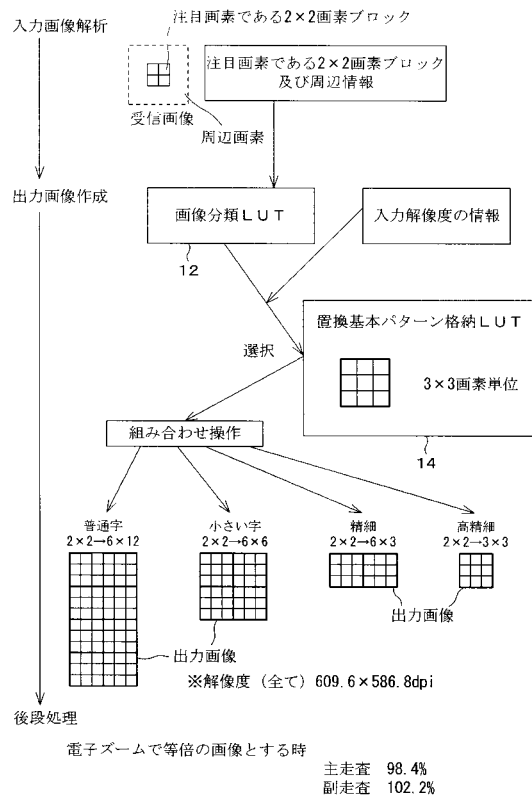
【図 3】



【図 4】

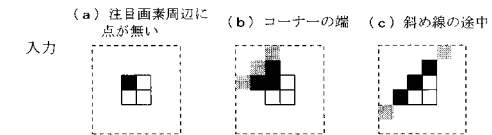


【図 5】

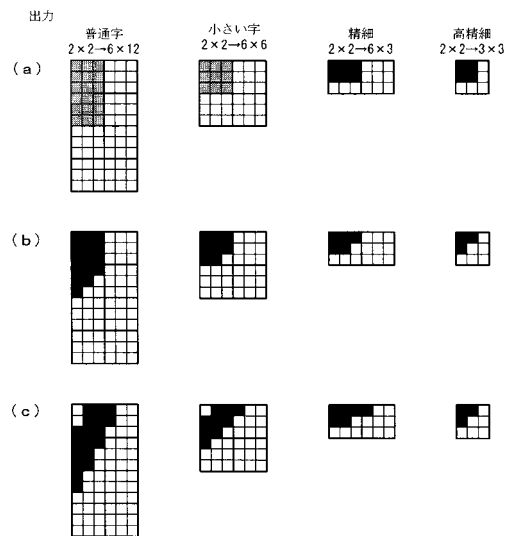


【図 6】

注目画素状態が同じで（周辺画素状態が異なる）、出力パターンが変わる一例



【図 7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 谷村 美保子  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 安岡 紀英  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 崎 田 裕史  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番22号 シャープ株式会社内

審査官 白石 圭吾

- (56)参考文献 特開平05-095471(JP,A)  
特開平10-075348(JP,A)  
特開平10-084472(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H04N 1/38 - 1/393  
G06T 3/40