

(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2011-103696

(P2011-103696A)

(43) 公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H04N 1/41 (2006.01) H04N 1/41 Z 5C178

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-28605 (P2011-28605)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成23年2月14日 (2011. 2. 14)		株式会社東芝
(62) 分割の表示	特願2005-15629 (P2005-15629)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
	の分割	(74) 代理人	100108855
原出願日	平成17年1月24日 (2005. 1. 24)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像圧縮方法および画像圧縮装置

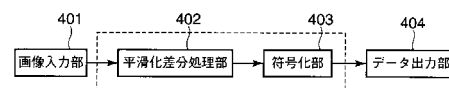
(57) 【要約】

【課題】冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる画像圧縮方法および画像圧縮装置を提供する。

【解決手段】認識対象を含む画像に対し圧縮処理を行なう画像圧縮方法において、認識対象を含む画像を入力し、この入力された画像に対し所定のフィルタ処理を行なうことでフィルタ内の中間値を取得し、この取得した中間値と現在の注目画素値とを比較し、両者の差があらかじめ定められた閾値以上である場合は注目画素に対し何も処理を行わず、閾値未満の場合は現在の注目画素値を前記取得した中間値で置き換える処理を注目画素が全画素を対象にするまで繰り返し実施することで平滑化処理を行ない、この平滑化された画像に対しその出現頻度に応じて可変長符号化を行なう。

【選択図】 図 1 0

図 10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

認識対象を含む画像に対し圧縮処理を行なう画像圧縮方法において、

前記認識対象を含む画像を入力する画像入力ステップと、

この画像入力ステップにより入力された画像に対し平滑化処理を行なうもので、前記画像入力ステップにより入力された画像に対し所定のフィルタ処理を行なうことでフィルタ内の中間値を取得し、この取得した中間値と現在の注目画素値とを比較し、両者の差があらかじめ定められた閾値以上である場合は注目画素に対し何も処理を行わず、閾値未満の場合は現在の注目画素値を前記取得した中間値で置き換える処理を注目画素が全画素を対象にするまで繰り返し実施する平滑化ステップと、

この平滑化ステップにより平滑化された画像に対し隣接する画素間の差分値を算出する差分値算出ステップと、

この差分値算出ステップにより算出された差分値に対しその出現頻度に応じて可変長符号化を行なう符号化ステップと、

を具備したことを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2】

認識対象を含む画像に対し圧縮処理を行なう画像圧縮装置において、

前記認識対象を含む画像を入力する画像入力手段と、

この画像入力手段により入力された画像に対し平滑化処理を行なうもので、前記画像入力手段により入力された画像に対し所定のフィルタ処理を行なうことでフィルタ内の中間値を取得し、この取得した中間値と現在の注目画素値とを比較し、両者の差があらかじめ定められた閾値以上である場合は注目画素に対し何も処理を行わず、閾値未満の場合は現在の注目画素値を前記取得した中間値で置き換える処理を注目画素が全画素を対象にするまで繰り返し実施する平滑化手段と、

この平滑化手段により平滑化された画像に対し隣接する画素間の差分値を算出する差分値算出手段と、

この差分値算出手段により算出された差分値に対しその出現頻度に応じて可変長符号化を行なう符号化手段と、

を具備したことを特徴とする画像圧縮装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、たとえば、郵便物処理装置や顔照合装置などにおいて認識対象を含む画像に対し圧縮処理を行なう画像圧縮方法および画像圧縮装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

たとえば、郵便物処理装置では、処理時間の制約のため、文字認識等に必要な解像度を保持した画像の伝送時間が問題となっている。また、顔照合装置においても、照合した顔画像を分析用にログとして記録しており、客先でのログ画像の抽出時間が問題となっている。これらの問題に対して、画像に対し圧縮処理を施すことで伝送コストを軽減する方法、あるいは、画像を可逆圧縮する方法が知られている。

【0003】

画像に対し圧縮処理を施すことで伝送コストを軽減する方法は、可逆方式による静止画データの符号化において隣接するピクセル差分値を算出し、その出現頻度に応じた可変長符号を割り当てることで、圧縮率の良好な可変長符号化が行なえる画像符号化方法である。

【0004】

画像を可逆圧縮する方法は、隣接画素の輝度情報の差分値の正または負の2値情報と絶対値を算出し、画素ごとにビットマップ展開して符号化することで、効率よく可逆的な圧縮が行なえる多値情報圧縮方法である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

ところが、上記従来の方法では、可逆圧縮において圧縮率の良好な符号化を行なうことができるが、可逆圧縮であるため圧縮率には限界がある。また、いわゆる J P E G などの一般的な不可逆圧縮では、認識対象の特徴が失われ、認識に影響を与えてしまう。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 1 1 6 7 6 5 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 0 - 1 5 6 8 6 1 号公報

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明が解決しようとする課題は、冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる画像圧縮方法および画像圧縮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 8 】

実施形態に係る画像圧縮方法は、認識対象を含む画像に対し圧縮処理を行なう画像圧縮方法において、前記認識対象を含む画像を入力する画像入力ステップと、この画像入力ステップにより入力された画像に対し平滑化処理を行なうもので、前記画像入力ステップにより入力された画像に対し所定のフィルタ処理を行なうことでフィルタ内の中間値を取得し、この取得した中間値と現在の注目画素値とを比較し、両者の差があらかじめ定められた閾値以上である場合は注目画素に対し何も処理を行わず、閾値未満の場合は現在の注目画素値を前記取得した中間値で置き換える処理を注目画素が全画素を対象にするまで繰り返し実施する平滑化ステップと、この平滑化ステップにより平滑化された画像に対し隣接する画素間の差分値を算出する差分値算出ステップと、この差分値算出ステップにより算出された差分値に対しその出現頻度に応じて可変長符号化を行なう符号化ステップとを具備している。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すブロック図。

30

【 図 2 】 平滑化処理部の処理内容を示す説明図。

【 図 3 】 平滑化処理部の処理手順を示すフローチャート。

【 図 4 】 第 2 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すブロック図。

【 図 5 】 特徴抽出部の処理内容を表わす説明図。

【 図 6 】 階調変換部の処理内容を表わす説明図。

【 図 7 】 第 3 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すブロック図。

【 図 8 】 差分対象判別部の処理手順を示すフローチャート。

【 図 9 】 差分値算出処理部の処理内容を表す説明図。

【 図 1 0 】 第 4 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すブロック図。

【 図 1 1 】 平滑化差分処理部の処理手順を示すフローチャート。

40

【 図 1 2 】 第 5 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すブロック図。

【 図 1 3 】 外れ値確認部の処理内容を表わす説明図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、実施形態について図面を参照して説明する。

まず、第 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すものである。第 1 の実施形態に係る画像圧縮装置は、画像入力手段としての画像入力部 1 0 1、平滑化手段としての平滑化処理部 1 0 2、符号化手段としての符号化部 1 0 3、および、データ出力部 1 0 4 から構成されている。

50

【 0 0 1 1 】

画像入力部 1 0 1 は、たとえば、テレビジョンカメラやイメージスキャナ等で構成され、認識対象を含む画像を収集し、その収集した画像を平滑化処理部 1 0 2 に入力する。具体的には、たとえば、横方向が 6 4 0 画素、縦方向が 4 8 0 画素のデジタル濃淡画像として収集し入力する。

【 0 0 1 2 】

平滑化処理部 1 0 2 は、画像入力部 1 0 1 により入力された画像に対し平滑化処理を行ない、その処理結果を符号化部 1 0 3 に出力する。具体的には、たとえば、図 2 に示すように、 3×3 のメディアンフィルタ処理を行なうもので、当該フィルタ処理の数式を下記数 1 に示す。

10

[数 1]

$$\begin{aligned} &| \text{Median}(f(x+i, y+i)) - f(x, y) | \geq \text{Th} \quad f(x, y) = f(x, y) \\ &| \text{Median}(f(x+i, y+i)) - f(x, y) | < \text{Th} \quad f(x, y) = \text{Median}(f(x+i, y+i)) \end{aligned}$$

以下、フィルタ処理の一連の流れについて図 3 に示すフローチャートを参照して説明する。まず、図 2 に示すような 3×3 のメディアンフィルタにより、フィルタ内 (3×3) の中間値を取得する (ステップ S 1)。次に、取得した中間値と現在の注目画素値とを比較し (ステップ S 2)、両者の差があらかじめ定められた閾値以上である場合は注目画素に対し何も処理を行わず、閾値未満の場合は現在の注目画素値をステップ S 1 で取得した中間値で置き換える (ステップ S 3)。これらの処理を注目画素が全画素を対象にするまで繰り返し実施することで処理結果を得る。以上のようなフィルタ処理で平滑化処理を実現する。

20

【 0 0 1 3 】

符号化部 1 0 3 は、平滑化処理部 1 0 2 から得られる画像に対し可変長符号化処理を行ない、その処理結果をデータ出力部 1 0 4 に出力する。具体的には、まず、平滑化処理部 1 0 2 から得られる画像に対し得られたデータ値ごとの出現頻度を算出する。データ値ごとの出現頻度がわかれば、出現頻度の高いデータ値ほどビット数の少ない符号を割り当てる方法によって、それぞれのデータ値にハフマン符号を割り当てることが可能であり、ハフマン符号理論に基づいて可変長符号化を行なう。なお、本実施形態ではハフマン符号化の方法を使用した、符号化の方法としては必ずしもハフマン符号化の方法を用いる必要はなく、たとえば、ランレングス符号化などでもよい。

30

【 0 0 1 4 】

データ出力部 1 0 4 は、符号化部 1 0 3 から得られる符号化された画像を圧縮処理済み画像として出力する。

【 0 0 1 5 】

以上説明したように、第 1 の実施形態によれば、重要な画像情報 (たとえば、急激な輝度勾配) を保持しつつ、圧縮に適した平滑化処理を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

【 0 0 1 6 】

次に、第 2 の実施形態について説明する。

図 4 は、第 2 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すものである。第 2 の実施形態に係る画像圧縮装置は、画像入力手段としての画像入力部 2 0 1、特徴抽出手段としての特徴抽出部 2 0 2、階調変換手段としての階調変換処理部 2 0 3、符号化手段としての符号化部 2 0 4、および、データ出力部 2 0 5 から構成されている。

40

【 0 0 1 7 】

なお、画像入力部 2 0 1、符号化部 2 0 4 およびデータ出力部 2 0 5 は、前述した第 1 の実施形態における画像入力部 1 0 1、符号化部 1 0 3 およびデータ出力部 1 0 4 と同じであるのでその説明は省略する。

【 0 0 1 8 】

特徴抽出部 2 0 2 は、画像入力部 2 0 1 により入力された画像に対し認識対象の輝度特徴を抽出し、階調変換処理部 2 0 3 に出力する。具体的には、たとえば、認識対象が書状

50

の場合、文字領域と書状領域（背景領域）の２つが特徴として得られる。そのため、図５に示すように輝度ヒストグラムを求め、２つの極大値（ $Max1$ 、 $Max2$ ）を抽出する。抽出した極大値付近の輝度値は文字領域、書状領域を表しているため、極大値より階調変換処理部２０３で用いる閾値（ $Th1$ 、 $Th2$ ）を求める。閾値の求め方としては、単純に極大値から一定値離れた値を閾値（ $Th1$ 、 $Th2$ ）としてもよいし、輝度ヒストグラムの累積値が一定になった値を閾値（ $Th1$ 、 $Th2$ ）としてもよい。

【００１９】

階調変換処理部２０３は、特徴抽出部２０２から得られた閾値（ $Th1$ 、 $Th2$ ）を基に固定値を割り当てる階調変換処理を行ない、その処理結果を符号化部２０４に出力する。具体的には、たとえば、認識対象が書状の場合、特徴抽出部２０２から得られた閾値（ $Th1$ 、 $Th2$ ）により下記数２で示される計算を行なうことで変換することができる。この階調変換の説明図を図６に示す。

10

〔数２〕

$$f(x, y) \leq Th1 \quad f'(x, y) = Th1$$

$$f(x, y) > Th2 \quad f'(x, y) = Th2$$

以上説明したように、第２の実施形態によれば、認識に影響を与えない階調変換を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

【００２０】

次に、第３の実施形態について説明する。

図７は、第３の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すものである。第３の実施形態に係る画像圧縮装置は、画像入力手段としての画像入力部３０１、顔領域検出手段としての顔領域検出部３０２、差分対象判別手段としての差分対象判別部３０３、差分値算出手段としての差分値算出処理部３０４、符号化手段としての符号化部３０５、および、データ出力部３０６から構成されている。

20

【００２１】

なお、符号化部３０５およびデータ出力部３０６は、前述した第１の実施形態における符号化部１０３およびデータ出力部１０４と同じであるのでその説明は省略する。

【００２２】

画像入力部３０１は、たとえば、テレビジョンカメラ等で構成され、顔照合を行なう人物に対して顔を含む複数フレームの画像を収集し、その収集した画像を顔領域検出部３０２に inputs する。具体的には、たとえば、横方向が５１２画素、縦方向が５１２画素のデジタル濃淡画像として収集し inputs する。

30

【００２３】

顔領域検出部３０２は、画像入力部３０１により入力された画像から顔パターン（顔領域）を切り出す。これは、たとえば、文献（福井和広、山口修：「形状抽出とパターン照合の組合せによる顔特徴点抽出」、電子情報通信学会論文誌（D）、vol. J80-D-H, No. 8、pp2170-2177（1997））に記載されている方法を用いることで、精度の高い顔領域の検出が実現可能である。

この場合、あらかじめ用意されたテンプレートを画像中移動させながら相関値を求めることにより、最も高い相関値を持った場所を顔領域とする。その他に、固有空間法や部分空間法を利用した顔抽出法などでもよい。

40

【００２４】

差分対象判別部３０３は、顔領域検出部３０２により検出された顔領域から差分対象領域を判別し、差分値算出処理部３０４に出力する。具体的には、たとえば、図８に示すフローチャートのように、顔領域検出部３０２により検出された顔領域の画像入力部３０１により入力された画像全体に占める割合を求め（ステップS11）、求めた割合があらかじめ定められた閾値以上の場合は差分対象領域を顔領域とし、顔領域の位置合わせ処理を行ない（ステップS12）、閾値未満の場合は差分対象領域を背景領域とし、特に処理は行なわない。

なお、顔領域の位置合わせとしては、たとえば、顔領域検出部３０２により取得した顔

50

領域の重心を用いて位置合わせを行なうことで実現が可能である。

【0025】

差分値算出処理部304は、差分対象判別部303により判別され処理された画像に対し、下記数3で示すように連続するフレーム間に対応する画素の差分値を算出し、符号化部305に出力する。

[数3]

$$f_t(x, y) = f_t(x, y) - f_{t+1}(x, y)$$

すなわち、図9に示すように、入力画像の特徴に応じて差分対象領域を顔領域と背景領域とに切換えることで、データに依存せず効率よく差分値算出処理が行なえる。なお、図9(a)は差分対象領域が背景領域の場合で、背景画像(斜線部分)の差分をとる。図9(b)は差分対象領域が顔領域の場合で、顔画像(斜線部分)の差分をとる。

10

【0026】

以上説明したように、第3の実施形態によれば、顔画像の特徴を用いて適切な差分値算出処理を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

【0027】

次に、第4の実施形態について説明する。

図10は、第4の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すものである。第4の実施形態に係る画像圧縮装置は、前述した第1の実施形態の変形例であり、画像入力手段としての画像入力部401、平滑化手段および差分値算出手段としての平滑化差分処理部402、符号化手段としての符号化部403、および、データ出力部404から構成されている。

20

【0028】

なお、画像入力部401、符号化部403およびデータ出力部404は、前述した第1の実施形態における画像入力部101、符号化部103およびデータ出力部104と同じであるのでその説明は省略する。

【0029】

平滑化差分処理部402は、入力された画像データに対し、まず平滑化処理を行ない、続いて隣接するピクセル間の差分値算出処理を行ない、その処理結果を符号化部403に出力する。

【0030】

30

以下、平滑化差分処理部402の処理について図11に示すフローチャートを参照して説明する。まず、図2に示すような3×3のメディアンフィルタにより、フィルタ内(3×3)の中間値を取得する(ステップS21)。次に、取得した中間値と現在の注目画素値とを比較し(ステップS22)、両者の差があらかじめ定められた閾値以上である場合は注目画素に対し何も処理を行わず、閾値未満の場合は現在の注目画素値をステップS21で取得した中間値で置き換える(ステップS23)。

【0031】

次に、隣接するピクセル間の差分値算出処理を行なう(ステップS24)。次に、全画素の探索が終了したか否かをチェックし(ステップS25)、全画素の探索が終了していない場合は注目画素の更新を行ない(ステップS26)、その後、ステップS21に戻り、上記同様な処理を繰り返す。そして、全画素の探索が終了した時点で処理を終了する。

40

【0032】

具体的には、平滑化処理は、第1の実施形態における平滑化処理部102と同様の方法で実現可能である。また、隣接するピクセル間の差分値算出処理は、下記数4を用いて算出できる。

[数4]

$$f(x, y) = f(x, y) - f(x-1, y)$$

以上説明したように、第4の実施形態によれば、重要な画像情報(たとえば、急激な輝度勾配)を保持しつつ平滑化を行ない、さらに差分値算出処理で圧縮に適した冗長性を持たせることで、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

50

【 0 0 3 3 】

次に、第 5 の実施形態について説明する。

図 1 2 は、第 5 の実施形態に係る画像圧縮装置の構成を概略的に示すものである。第 5 の実施形態に係る画像圧縮装置は、前述した第 2 の実施形態の変形例であり、画像入力手段としての画像入力部 5 0 1、顔領域検出手段としての顔領域検出部 5 0 2、外れ値算出手段としての外れ値確認部 5 0 3、階調変換手段としての階調変換処理部 5 0 4、符号化手段としての符号化部 5 0 5、および、データ出力部 5 0 6 から構成されている。

【 0 0 3 4 】

なお、画像入力部 5 0 1、階調変換処理部 5 0 4、符号化部 5 0 5 およびデータ出力部 5 0 6 は、前述した第 2 の実施形態における画像入力部 2 0 1、階調変換処理部 2 0 3、符号化部 2 0 4 よびデータ出力部 2 0 5 同じであり、顔領域検出部 5 0 2 は、前述した第 3 の実施形態における顔領域検出部 3 0 2 と同じであるのでその説明は省略する。

10

【 0 0 3 5 】

外れ値確認部 5 0 3 は、顔領域検出部 5 0 2 により検出された顔領域の輝度特徴と入力画像の輝度特徴とから外れ値を求め、階調変換処理部 5 0 4 に出力する。たとえば、図 1 3 に示すように、顔領域のヒストグラムを求め、この求めた顔領域ヒストグラムから最大値 (M a x) および最小値 (M i n) を求める。求めた最大、最小値 (M a x 、 M i n) から一定値離れた値を閾値 (T h 1 、 T h 2) とする。

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、第 5 の実施形態によれば、複雑な輝度特徴を保持する顔画像についても、認識に影響を与えない階調変換を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

20

【 0 0 3 7 】

以上説明したように上記実施形態によれば、重要な画像情報（たとえば、急激な輝度勾配）を保持しつつ、圧縮に適した平滑化処理を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

また、認識に影響を与えない階調変換を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、顔画像の特徴を用いて適切な差分値算出処理を行なうことで冗長性を持たせ、符号化処理での圧縮効率を高めることができる。

30

【 0 0 3 9 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行なうことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【 符号の説明 】

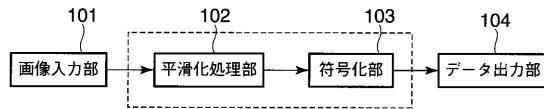
【 0 0 4 0 】

1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 , 4 0 1 , 5 0 1 ... 画像入力部 (画像入力手段) 、 1 0 2 ... 平滑化処理部 (平滑化手段) 、 1 0 3 , 2 0 4 , 3 0 5 , 4 0 3 , 5 0 5 ... 符号化部 (符号化手段) 、 1 0 4 , 2 0 5 , 3 0 6 , 4 0 4 , 5 0 6 ... データ出力部、 2 0 2 ... 特徴抽出部 (特徴抽出手段) 、 2 0 3 , 5 0 4 ... 階調変換処理部 (階調変換手段) 、 3 0 2 , 5 0 2 ... 顔領域検出部 (顔領域検出手段) 、 3 0 3 ... 差分対象判別部 (差分対象判別手段) 、 3 0 4 ... 差分値算出処理部 (差分値算出手段) 、 4 0 2 ... 平滑化差分処理部 (平滑化手段、差分値算出手段) 、 5 0 3 ... 外れ値確認部 (外れ値算出手段) 。

40

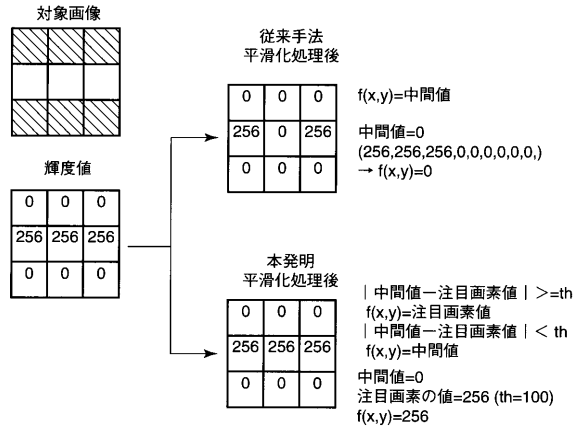
【図 1】

図 1



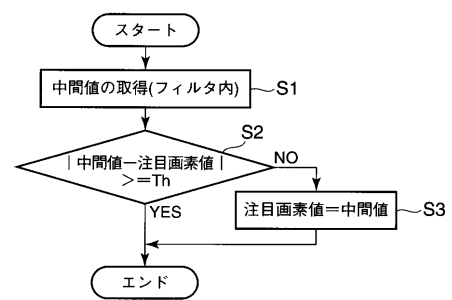
【図 2】

図 2



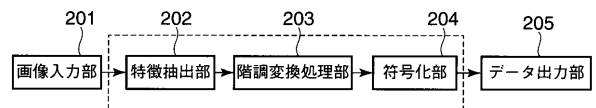
【図 3】

図 3



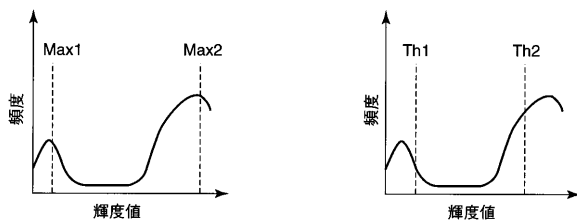
【図 4】

図 4



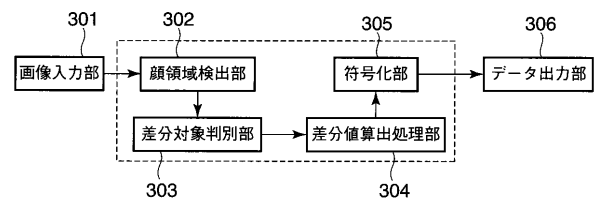
【図 5】

図 5



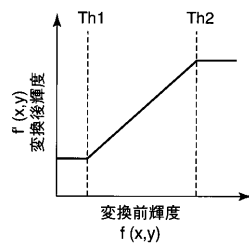
【図 7】

図 7



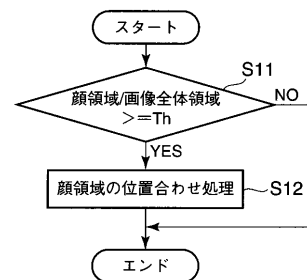
【図 6】

図 6



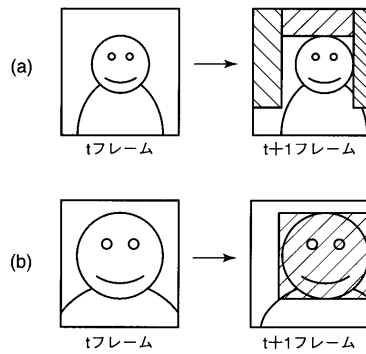
【図 8】

図 8



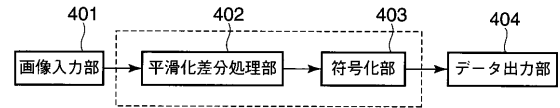
【図 9】

図 9



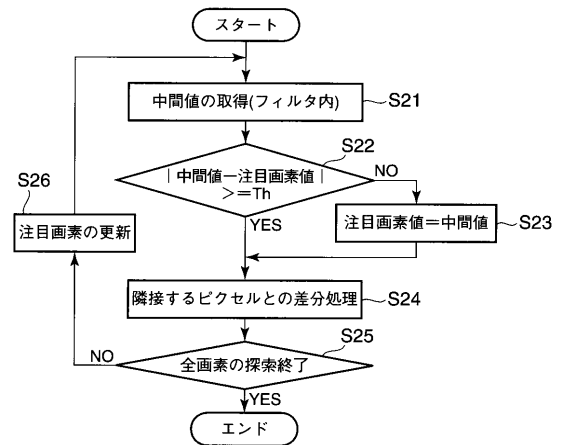
【図 10】

図 10



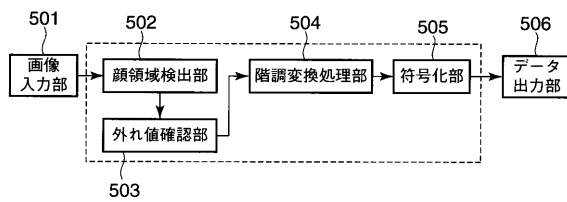
【図 11】

図 11



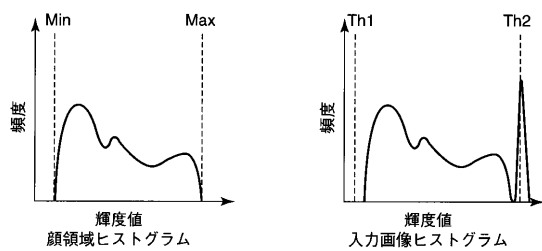
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 長谷部 光威
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 入江 文平
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 赤木 琢磨
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 佐藤 俊雄
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 助川 寛
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- F ターム(参考) 5C178 AC07 BC05 BC90 EC07 EC51 HC06