

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 T 11/80  
1/00

識別記号

F I  
G 0 6 F 15/62 3 2 0 A  
3 2 0 P

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-202792

(22)出願日 平成9年(1997) 7月29日

(71)出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(72)発明者 松岡 篤郎  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(72)発明者 高羽 洋樹  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(72)発明者 船山 竜士  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

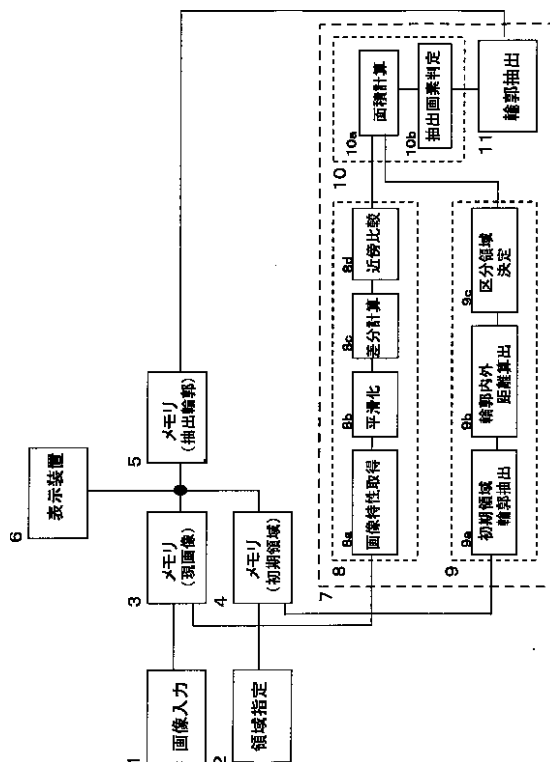
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 2次元画像の加工処理において、一部分の像をマウスなどによって輪郭をなぞって像を指定する場合、複雑に入り組んだ像の場合、輪郭を正確になぞることは困難であり、また、像を含むように完全に包含して指定する方式においても、所望の画像領域を特定して抽出することが困難な場合がある。

【解決手段】 画素を分割領域する分割手段と、抽出すべき抽出領域を含む初期領域を指定する指定手段と、分割領域と処理領域の位置関係から、分割領域の各画素が抽出領域に含まれるかどうか判定する判定手段と、判定手段によって抽出領域に含まれると判断された画素データを抽出する抽出手段により上記問題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素からなる 2 次元画像を処理する画像処理装置において、

2 次元画像を画素データが類似する 1 または複数の画素を含む複数の分割領域に分割する分割手段と、

2 次元画像から、抽出すべき抽出領域を全部または一部含む初期領域を指定する初期領域指定手段と、

分割手段によって分割された各分割領域と初期領域指定手段で指定された初期領域との位置関係から、各分割領域の各画素が抽出領域に含まれるか否かを判定する抽出判定手段と、

抽出判定手段によって抽出領域に含まれると判定された分割領域の画素データを、画像信号から抽出する手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記分割手段は、前記 2 次元画像内の画素と周囲の複数の画素の、個々の表示特性の数値、または各該画素近傍の表示特性の数値を累積し重み演算を行なった数値の差分値を算出する差分値演算手段を備え、差分値演算手段により得られる差分値と比較すべき基準差分値を設定し、その基準差分値を越える差分値を持つ 2 次元画像内の画素で、かつ、その差分値が周囲の画素の差分値より大きい場合には、該画素と周囲の画素とが異なる領域に含まれ、それ以外の場合には同一領域に含まれると判定し、

各分割領域が同一領域に含まれる画素だけを含むように 2 次元画像を分割することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記初期領域指定手段において指定された輪郭領域の輪郭位置から、輪郭領域外部及び内部の各画素までの距離を算出する距離算出手段と、算出された輪郭位置からの距離値によって、前記分割手段によって分割された分割領域が抽出すべき抽出領域内に含まれるかどうかを判定する抽出判定手段を備え、抽出すべき領域内に含まれるかどうかの判定を、判定対象となる分割領域の、輪郭領域の外部に含まれる面積値と内部に含まれる面積値の割合から判定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記抽出判定手段において、判定対象となる領域の各画素を初期領域の輪郭位置から輪郭外部、及び内部への距離値によって領域を区分けする区分け手段と、

区分け手段により、初期領域の輪郭から外部、及び内部へ区分けされた各領域に含まれる面積値をそれぞれ演算する面積演算手段を備え、

判定対象領域の各画素が抽出すべき領域内に含まれるかどうかの判定を、区分けされた領域に含まれる面積値、及び各画素が含まれる区分け領域によって判定することを特徴とする請求項 1 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、2 次元画像内の一部分を抽出する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、スキャナ、デジタルスチルカメラ、およびビデオカメラであるような撮像装置を用いて物体を撮像して得られる 2 次元画像は、2 値のデジタルデータ信号である画像信号として記録媒体に記憶される。このように記憶される 2 次元画像は、後日コンピュータ等の電子機器を用いて電子的に加工することができる。

【0003】このような 2 次元画像の加工処理には、たとえば 2 次元画像内の一部分の像を電子機器の操作者が選択して抽出するものがある。このとき、操作者は、たとえばマウスを操作して、2 次元画像内の所望の領域の輪郭を、マウスに連動して画像内を移動するマウスカーソルによってなぞることで、所望の領域を指定する。

【0004】このような手法では、所望の領域の輪郭形状が複雑に入組むとき、輪郭を正確になぞることが困難である。このため、所望の領域の指定のための作業時間が長くなり、また操作者の手間も増加する。

【0005】このような 2 次元画像の加工に関する従来技術としては、対象となる 2 次元画像を、画素データが類似する 1 または複数の画素を含む複数の分割領域に分割し、装置の操作者に所望の抽出領域を内包する輪郭領域を指定させ、指定手段で指定された輪郭領域の各画素と輪郭領域以外の位置関係から、分割された領域の重み演算を行ない、それに従い抽出領域を判定するものがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしこの上記の方法では、操作者は所望の抽出領域を完全に内包するように輪郭領域を指定する必要があり、輪郭領域を指定する方法及び指定の精度によっては、操作者が抽出領域を完全に内包するように輪郭領域を指定することが出来ない場合に対応することが出来ない。また操作者が所望の領域を完全に内包するように指定しようとするために、操作者が指定する輪郭領域が所望する抽出領域より過大に大きくなり、初期領域として利用する輪郭領域が、より不正確な情報にしかなりえず、所望の画像領域を抽出することが困難になる場合がある。

【0007】前述の方法においては、抽出すべき領域を完全に内包するように輪郭領域を指定する必要があったが、本発明は、操作者の輪郭領域の指定方法に柔軟に対応し、かつ、画像抽出の精度の向上を計り、確実に所望の画像を抽出することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 によれば、複数の画素からなる 2 次元画像を処理する画像処理装置において、2 次元画像を画素データが類似する 1 または複数の画素を含む複数の分割領域に分割する分割手

段と、2次元画像から、抽出すべき抽出領域を全部または一部含む初期領域を指定する初期領域指定手段と、分割手段によって分割された各分割領域と初期領域指定手段で指定された初期領域との位置関係から、各分割領域の各画素が抽出領域に含まれるか否かを判定する抽出判定手段と、抽出判定手段によって抽出領域に含まれると判定された分割領域の画素データを、画像信号から抽出する手段とを備えることにより上記課題を解決する。

【0009】本発明の請求項1に従えば、画像処理装置は、まず処理対象の2次元原画像を複数の分割領域に分割する。次いで、操作者に、抽出すべき抽出領域の輪郭近傍を指定させる。

【0010】この指定は、必ずしも抽出領域を全て含む必要はない。続いて、画像処理装置は指定された輪郭領域を初期領域として、この初期領域の輪郭から輪郭領域外部、及び内部にある分割領域内の各画素との位置関係を調べ、各画素の位置関係を基準として各分割領域の各画素が抽出領域に含まれるか否かを判定し、該当する画素データを抽出する。

【0011】これにより、装置の操作者は、所望の抽出領域の輪郭近傍を指定するだけで、抽出領域を含む分割領域の画素データを抽出させることができる。指定する初期領域は必ずしも抽出領域を全て含む必要はないため、操作者が操作ミスや、指定デバイスの精度により、抽出領域を内包するように輪郭領域を指定できない場合にも抽出処理を行なうことができ、操作者の指定する初期領域に対し、柔軟に対応することが可能になる。

【0012】本発明の請求項2によれば、前記分割手段は、前記2次元画像内の画素と周囲の複数の画素の、個々の表示特性の数値、または各該画素近傍の表示特性の数値を累積し重み演算を行なった数値の差分値を算出する差分値演算手段を備え、差分値演算手段により得られる差分値と比較すべき基準差分値を設定し、その基準差分値を越える差分値を持つ2次元画像内の画素で、かつ、その差分値が周囲の画素の差分値より大きい場合には、該画素と周囲の画素とが異なる領域に含まれ、それ以外の場合には同一領域に含まれると判定し、各分割領域が同一領域に含まれる画素だけを含むように2次元画像を分割することにより上記課題を解決する。

【0013】本発明の請求項2に従えば、前記画素データは組み合わせの異なる色彩光の輝度を表す輝度データ信号であるような、複数の表示特性を含み、分割手段はこれら表示特性のうちのいずれか一特性の数値の画素間における差分値を基準として、前記領域分割を行なう。ここで、差分値は対象画素の各数値の差分とは限らない。

【0014】たとえば、対象画素の近傍の画素の表示特性数値を平均化して、対象画素の特性数値とし、この差分値を用いても良い。これにより、対象とする画素間での表示特性の差分値は、単一画素間での関係を表すので

はなく、周囲の画素データの特性を含ませることができる。更に、対象画素の差分値が指定された基準差分値を越え、かつ周囲の画素の差分値より大きい場合に該画素が周囲と違う領域に含まれると判定するため、画素の表示特性がノイズなどにより連続的に変動している場合でも、領域を過度に分割し過ぎることなく、安定した領域分割処理を行なうことができる。

【0015】本発明の請求項3によれば、前記初期領域指定手段において指定された輪郭領域の輪郭位置から、輪郭領域外部及び内部の各画素までの距離を算出する距離算出手段と、算出された輪郭位置からの距離値によって、前記分割手段によって分割された分割領域が抽出すべき抽出領域内に含まれるかどうかを判定する抽出判定手段を備え、抽出すべき領域内に含まれるかどうかの判定を、判定対象となる分割領域の、輪郭領域の外部に含まれる面積値と内部に含まれる面積値の割合から判定することにより上記課題を解決する。

【0016】本発明の請求項3に従えば、初期領域の輪郭の外部にある前記分割手段により分割された分割領域の画素が初期領域の輪郭外にある場合でも、分割領域の初期領域内部に含まれる面積値が基準値より大きければ、抽出対象領域であると判定する。また逆に初期領域内部に含まれる面積値が基準値より小さければ、初期領域の輪郭内にある分割領域の画素でも、非抽出対象領域であると判定する。これにより、背景と対象の像を判別し、所望の対象の像を得ることができる。

【0017】また、本発明の請求項4によれば、前記抽出判定手段において、判定対象となる領域の各画素を初期領域の輪郭位置から輪郭外部、及び内部への距離値によって領域を区分けする区分け手段と、区分け手段により、初期領域の輪郭から外部、及び内部へ区分けされた各領域に含まれる面積値をそれぞれ演算する面積演算手段を備え、判定対象領域の各画素が抽出すべき領域内に含まれるかどうかの判定を、区分けされた領域に含まれる面積値、及び各画素が含まれる区分け領域によって判定することにより上記課題を解決する。

【0018】本発明の請求項4に従えば、まず初期領域内外にある分割領域を、初期領域の輪郭線を中心とした位置関係により区分けを行なう。次いで複数の区分け領域にまたがる分割領域に関しては、各区分け領域に含まれる面積値を基準値として抽出領域に含まれるかどうかの判定を行なう。

【0019】初期領域の輪郭線から中心方向に向かってより内側にある区分け領域内に含まれる画素ほど抽出対象により近いとし、逆に輪郭線からより外側にある区分け領域内に含まれる画素ほど非抽出対象に近いとする。

【0020】この輪郭線を中心とした区分け領域の重みづけと、その区分け領域に含まれる面積値をもとに抽出判定を行なうことで、より正確な抽出処理を行なうことができる。

【0021】更に、分割領域の抽出判定を行なう際に、分割領域全体としての抽出判定とは別に、各画素ごとに、該画素が含まれる区分け領域に応じて判定を行なう。すなわち初期領域の輪郭線から外側にある一定以上の距離がある区分け領域内に含まれる画素に関しては、分割領域全体が抽出対象であるとみなされた場合でも、非抽出対象とする。逆に輪郭線から内側にある一定以上の距離がある区分け領域内に含まれる画素に関しては、分割領域全体が非抽出対象であるとみなされた場合でも、抽出対象とする。

【0022】これにより、画像の分割処理が十分正確に行なえなかった場合でも、操作者の指定する初期領域の輪郭形状に沿った領域を抽出するため、操作者の意図をある程度反映した抽出画像を得ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は本発明による画像処理装置の一実施例を説明するための構成図である。1は処理対象となる2次元画像を入力するための画像入力装置である。2は操作者が対象画像に対応する初期領域を指定するための領域指定装置である。

【0024】3～5は処理対象画像と、初期領域入力装置2で指定された初期領域座標、および抽出処理を行なった結果得た抽出領域座標を格納するための記憶装置である。6は3～5に記憶された画像もしくは座標を、画面上に表示するための表示装置である。また表示装置6は記憶装置4～5から得た座標列をもとに、画面上に座標間を連続してつなげた単一の輪郭線分として表示を行なう。また同装置はこの輪郭線分内部に対応する入力画像を抽出して抽出画像の表示を行なう。

【0025】7は本発明の主要な処理を行なう演算処理装置であり、後述の画像分割部8、領域区分処理部9、抽出判定部10、抽出処理部11により構成される。さらに画像分割部8は、画像特性取得部8a、平滑化部8b、差分計算部8c、近傍比較部8dからなり、また領域区分処理部9は、初期領域輪郭抽出部9a、輪郭内外距離算出部9b、区分領域決定部9cからなり、また抽出判定部10は、面積計算部10a、抽出画素判定部10bから構成されている。

【0026】画像入力装置1は、対象となる画像信号を本画像処理装置に入力するための装置である。この画像信号は複数の画素が行列状に配列されて構成される2次元画像であり、各画素を表す画素データを有するデジタル信号である。

【0027】各画素データには、2次元画像内の画素の位置を表す位置データ、および画素の表示特性を表す数値データが含まれる。表示特性を表す数値データは、2次元画像がカラー画像であるならば、たとえば赤青緑の各単色光毎の輝度を表す輝度データを含む。

【0028】画像入力装置1は、たとえばハードディスク、フロッピーディスク、光ディスクおよびビデオテー

プであるような記憶媒体からの信号読みだし装置である。読みだされた信号は記憶装置3に格納される。このとき、これらの記憶媒体には、たとえば撮像装置によって物体からの画像光を撮像して得られた画像信号が記憶されている。撮像装置には、たとえばスキャナ、デジタルカメラ、およびビデオカメラが含まれる。また画像入力装置1自体が撮像装置を有し、得られた画像信号を記憶媒体を経ずに、直接本画像処理装置の記憶装置3に導入しても良い。さらに、画像信号は、上述の撮像装置以外の装置および手法によって生成されてもよい。また、たとえばCD-ROMのような記憶媒体を用いて配布されるような、本画像処理装置の操作者以外の第三者が作成された画像の画像信号であってもよい。これらの画像信号の取得動作は、後述の本画像処理装置の画像処理動作の事前にあらかじめ準備されていても良いし、処理動作の直前に行なわれても良い。

【0029】領域位置指定装置2は、たとえばマウスやトラックボール、ペンなどのポインティングデバイスを含んでおり、操作者は後述する表示装置6に表示される画像入力装置1によって導入された原画像を見ながら、抽出処理を実行させたい領域を含むように前記ポインティングデバイスによって初期領域の輪郭座標位置を指定する。

【0030】指定された輪郭座標位置は記憶装置4に格納される。また指定された輪郭座標位置は表示装置6に反映され、たとえば、各座標間を結ぶ線分として表示される。

【0031】表示装置6は、記憶装置3～5に格納された画像データもしくは座標データを、たとえば陰極線管や液晶表示装置などに表示する。画面上では、入力された原画像が表示され、かつ、操作者が領域位置指定装置2によって入力した座標を前記の原画像上に各座標間を結ぶ線分として表示する。また、後述の画像処理動作によって生成される抽出領域の輪郭座標列をもとに、輪郭座標列内部の原画像を抽出し表示する。

【0032】図2は、後述する画像処理動作の初期段階で、表示装置6に表示される画像を示す。21は画像入力装置1によって読みだされた原画像であり、物体を表す物体像を複数個含む。21は、煙突のある三角屋根の家22、ビル23、樹木24、空25、地面26からなる。

【0033】この原画像21上に重ねて、操作者が入力した初期領域27が表示される。ここで三角屋根の家22を抽出すべき対象物とし、それ以外の23、24、25、26を背景とする。初期領域27は、操作者が抽出すべき対象物である三角屋根の家22を含むように単一の線分で指定した領域である。

【0034】図2では、対象物である三角屋根の家22の煙突、屋根のひさしの一部が初期領域27内に含まれていない。また逆に、背景であるビル23、樹木24、

空 2 5、地面 2 6 の一部が初期領域 2 7 に含まれている。

【 0 0 3 5 】 図 3 は図 1 に示す画像処理装置によって実施される画像処理動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートを用いて、図 2 に示す原画像 2 1 に対し、操作者が初期領域 2 7 を指定した場合に、原画像 2 1 から抽出対象物 2 2 を抽出する画像処理動作を説明する。

【 0 0 3 6 】 まず、画像入力装置 1 は、対象となる原画像 2 1 を記憶装置 3 に格納する（ステップ S 1）。次に表示装置 6 は、記憶装置 3 に格納された原画像 2 1 を画面上に表示する（ステップ S 2）。続けて記憶装置 3 に格納された原画像 2 1 を分割処理部 8 の画像特性取得部 8 a が読み込み、画像の表示特性を取得する（ステップ S 3）。ここで画像の表示特性は、格納されていた特性値をそのまま用いても良いし、必要ならば読み込まれた画素の表示特性を別の表示特性値に変換しても良い。たとえば、単色光の組合せ赤、緑、青の輝度値から、H S V 値に変換を行ない、その特性値を用いても良い。

【 0 0 3 7 】 次いで、この画像特性値を用いて領域分割処理を行なう（ステップ S 4）。このステップ S 4 では平滑化部 8 b、差分計算部 8 c、近傍比較部 8 d を用いて、画像の特性値が類似する画素が連続する領域を、単一の領域として原画像から分割する。原画像 2 1 の各物体像 2 2 ~ 2 6 では、2 2 a ~ 2 2 d、2 3 a ~ 2 3 b、2 4 a ~ 2 4 b、2 5、2 6 が単一領域として分割される。ステップ S 4 の詳細に関しては後述する。

【 0 0 3 8 】 ここまでの処理が終了と本画像処理装置は初期状態となる。この後、操作者が後述の初期領域指定操作を終了しないかぎり、この初期状態を保つ。なお、画像処理動作が終了後に再度処理をやり直す場合は、この初期状態に戻れば良い。

【 0 0 3 9 】 またステップ 3 による領域分割結果を表示装置 6 に表示し、操作者の初期領域指定の際の参考情報としても良い。またステップ S 3、S 4 は、次に示すステップ S 5、S 6 と並行して実施されても良い。

【 0 0 4 0 】 次いで、操作者が領域位置指定装置 2 を用いて初期領域を指定する（ステップ S 5）。この初期領域は、初期領域の情報、たとえば、座標列、または 2 次元画像データ（マスク画像）として記憶装置 4 に格納される。操作者が初期領域の指定を終えた後で、次のステップ S 6 へ移る。

【 0 0 4 1 】 ステップ S 6 では、領域区分処理部 9 により、ステップ S 5 により生成された初期領域の情報から、原画像を初期領域の輪郭を中心に輪郭内外の領域を複数の領域に区分し、原画像内の全ての画素がどの区分領域に含まれるかを決定する。具体的には、領域区分処理部 9 では初期領域輪郭抽出部 9 a、輪郭内外距離算出部 9 b、区分領域決定部 9 c を順に用いて、上記処理を

実施する。

【 0 0 4 2 】 まず最初に初期領域輪郭抽出部 9 a を用いて、記憶装置 4 に格納された初期領域の情報から、初期領域の輪郭を抽出する。たとえば、操作者が初期領域として初期領域の最外縁部上の座標を指定し、記憶装置 4 にその座標列が順に格納されている場合ならば、その座標列を順に結ぶ線分の全ての座標を、初期領域輪郭として抽出する。

【 0 0 4 3 】 次に、輪郭内外距離算出部 9 b を用いて、初期領域輪郭から輪郭外部、および内部の各画素までの距離値を算出する。距離値を算出する手法としては、たとえば、輪郭線上の全ての画素を 0 とし、次に距離未確定の画素の周囲 8 近傍の画素で距離が確定している画素がある場合に、確定された距離値を調べ、この最小値に「1」を加算した値を該画素の距離値として確定する。

【 0 0 4 4 】 最後に、区分領域決定部 9 c を用いて、原画像内の全ての画素について、どの区分領域に属するかを決定する。区分領域は、あらかじめ設定された距離範囲内に収まる距離値をもつ画素の集合である。距離範囲は後述する領域判定処理に対応するように、事前に適当な値に設定されているとする。この値は事前に操作者が設定しておいても良い。区分領域決定部 9 c は原画像内の全ての画素について輪郭内外距離算出部 9 b によって得られた距離値を調べ、該当する区分領域を決定する。

【 0 0 4 5 】 区分領域の様子を図 4 に模式的に示す。4 1 は操作者が指定した初期領域の輪郭を示す。この輪郭から外側に一定距離離れた画素を結んだ閉曲線が 4 2、4 3 である。この閉曲線は、すなわち初期領域の輪郭を外側に膨張させたものと同じである。また逆に、初期領域の輪郭から内側に一定距離離れた画素を結んだ閉曲線が 4 4、4 5 である。この閉曲線は、すなわち初期領域の輪郭を内側に縮小させたものと同じである。つまり、図 4 における区分領域は、閉曲線 4 5 より内側、閉曲線 4 5 より外側で閉曲線 4 4 の内側、閉曲線 4 4 より外側で閉曲線 4 1 の内側、閉曲線 4 1 より外側で閉曲線 4 3 の内側、閉曲線 4 3 より外側で閉曲線 4 2 の内側、閉曲線 4 2 より外側、の計 6 つの領域に区分けされる。

【 0 0 4 6 】 上述のステップ S 6 の動作が終了と、動作はステップ S 7 に進む。ステップ S 7 では、ステップ S 3 で生成された分割領域の各画素を、ステップ S 6 で生成された各区分領域に含まれる分割領域の面積の割合と各画素が含まれる区分領域に応じて、各画素が抽出すべき対象であるかを判定する。

【 0 0 4 7 】 ステップ S 3 で生成された原画像 2 1 の単一領域領域 2 2 a ~ 2 6 は、2 2 a ~ 2 2 d が抽出対象であると判定される。ここで、初期領域 2 7 に一部含まれていなかった家の煙突 2 2 a や、家の屋根 2 2 b は、ステップ S 6 で生成された初期領域輪郭外側の区分領域と輪郭内部の区分領域の両方にまたがって含まれているが、外部に含まれる区分領域に比べて内部の区分領域に

含まれる割合が高いため、2 2 aおよび2 2 bのすべての画素が抽出対象として判定される。ステップS 7の詳細に関しては後述する。

【0 0 4 8】なお、ステップS 6で区分けされる領域数は原画像、および操作者の初期領域指定方法に応じて変更しても良い。たとえば、原画像が自然画像ではなく、各対象物に使用されている色数が少ない場合は、区分け領域は2 つでも十分な場合がある。このとき区分け領域は、輪郭線の内側の領域と外側の領域となるため、ステップS 7の処理は請求項3に示す輪郭領域の外部に含まれる面積値と内部に含まれる面積値の割合から、抽出領域を判定する処理を実現することに同じである。

【0 0 4 9】続いて、ステップS 7で抽出対象として選択された画素領域から抽出輪郭座標列を生成し、記憶装置5に格納する(ステップS 8)。ここで抽出輪郭座標列は、たとえば原画像がいわゆる自然画像である場合、抽出対象となる画素領域の輪郭部分が色ずれやリングングなどのノイズの影響により、背景部分の画素を含んでいる可能性がある。したがって、このステップ8で、たとえば、Snake法と称される手法で対象物の抽出輪郭座標を生成しても良い。なお、Snake法は「M.Eass.:Snakes:ActiveContourModels,Int.J.Comput.Vision,P.321,1988」に示されている。

【0 0 5 0】最後にステップS 9で記憶装置5に格納された抽出輪郭座標列をもとに、原画像の抽出対象画像領域部分を抜き出し、表示装置6に表示する。

【0 0 5 1】図5は、図3に示したフローチャートのステップS 4の原画像領域分割処理の詳細を表すフローチャートである。このフローチャートを用いて、画像分割部8の動作を説明する。また図6はこの処理動作を、簡単のために原画像の横方向の画素の並び、すなわち1次元画像に関して適応した場合に、得られる結果を表した図である。

【0 0 5 2】図3のフローチャートでステップS 3が終了すると、処理対象である原画像の画像特性値が原画像内の全ての画素について求まる。図6の6 1は、ステップS 3によって生成された画像特性値の例を示す。この結果をもとに図4のフローチャートのステップS 4の原画像領域分割処理が開始され、図5のフローチャートで示すステップS 5 1に進むことになる。

【0 0 5 3】まずステップS 5 1では、同一領域かどうかを判定する原画像内の2画素を選択する。通常これらの画素は隣り合った2画素であり、たとえば、図6に示すような1次元方向に順に画素特性値を取り出す場合ならば、左右に隣り合った2画素である。図6の6 1では6 3と6 4を判定対象としている。ただし、処理速度向上のために処理をばく場合などは、必ずしも隣り合っている必要はない。

【0 0 5 4】次にステップS 5 2では、各画素の画像特性値を、対象画素近傍の特性値を参照することにより、

近傍の画素特性値も組み入れた新しい特性値として算出する。具体的には、平滑化部8 bを用いて対象画素と近傍の複数の画素とを平滑化し、その結果を対象画素の画像特性値とする。近傍の画素は対象画素の8近傍の画素でも良いし、対象の左右数画素を用いても良い。

【0 0 5 5】平滑化は、各要素の画像特性値の単純な加算とその結果を要素数により除算する、いわゆる平均化でも良いし、近傍位置による重みづけ係数を設定し、各要素に乗算し結果を加算する方法でも良い。図6の6 3と6 4を判定対象としたときに、平滑化の方法として、6 3より左3画素を平均した値と6 4より右3画素を平均した値を用いた場合についての結果を6 2に示す。

【0 0 5 6】次にステップS 5 3では、差分計算部S 8 cを用いて、ステップS 5 2で求めた対象画素の画像特性値を減算し、その差分値の絶対値を求める。図6の6 1に対してこの処理を適応した結果を図6の6 2に示す。

【0 0 5 7】続いてステップS 5 4では、この差分値があらかじめ設定された基準値より大きいか小さいかを判定する。もし大きい場合はステップS 5 5へ進む。それ以外の場合はステップS 5 7へ進む。図6では、比較する基準値を8と設定し、それを越える差分値を図6の6 6に示す。

【0 0 5 8】ステップS 5 5では、近傍比較部8 dを用いて、ステップS 5 3で算出された差分値が対象画素の周囲の差分値より大きいかを調べる。ここで周囲の差分値とは、2次元画像では、たとえば対象画素の8近傍において上記のステップS 5 1とS 5 2の処理を行なった結果の差分値を指す。ここで、もし差分値が周囲の画素より大きければ、ステップS 5 6に進む。それ以外であればステップS 5 7へ進む。

【0 0 5 9】ステップS 5 6では、対象となる画素は異なる領域であると判断し、たとえば別々のラベル番号を付けることにより、異なる領域であることを明示する。

【0 0 6 0】ステップS 5 7では、対象となる画素は同じ領域であると判断し、同一領域として、たとえば同一ラベル番号を付けることにより、同じ領域であることを明示する。ステップS 5 6、S 5 7が終ると、ステップS 5 8へ移り、まだ処理していない画素があるかを調べる。もし未処理の画素がないならば、当該フローチャートの動作を終了する。そうでなければステップS 5 1に戻り、再び次の2画素を選択して上記の動作を続行する。ここで、図6に示す1次元画像の場合、ステップ5 3で求められた、基準差分値より大きい差分値6 6の中で周囲の差分値より差分値が大きいのは、図6の6 7であり、結局6 7より左側と右側の領域に画像が分割されることが分かる。

【0 0 6 1】なお、上記分割処理は必ずしも全ての画素間で行なわれなくても良く、対象となる原画像の横方向の画素の並びに関してのみ行ない、上下方向に関しては別の方式、たとえば、画素間の色差値のみを用いて分割

処理を実施しても良い。

【0062】このように上記分割処理により、いわゆる自然画像を原画像とした場合に、各対象物間の境目部分が原画像撮像時のノイズなどの影響で画像特性値が乱れて連続的に変動している場合でも、境目部分で領域を過度に分割し過ぎることなく、安定した領域分割を行なうことができる。

【0063】図7は、図3に示したフローチャートのステップS7の領域判定処理の詳細を表すフローチャートである。このフローチャートを用いて、抽出判定部10の動作を説明する。

【0064】また図8は区分領域を表す図である。この図では、フローチャート図3のステップS6により領域が4つに区分けされた場合について示している。図8には初期領域の輪郭線81、輪郭線内側の閉曲線82、輪郭線外側の閉曲線83、および領域判定対象の分割領域84を含み、輪郭線内側の閉曲線82より更に内側の領域を対象領域(図中85)、輪郭線内側の閉曲線82から輪郭線までにある領域を準対象領域(図中86)、輪郭線から輪郭線外側の閉曲線83までにある領域を準背景領域(図中88)、輪郭線外側の閉曲線83より更に外側にある領域を背景領域(図中88)と定義する。

【0065】図3のフローチャートでステップS6が終了すると、ステップS7の領域判定処理が開始され、図7のフローチャートで示すステップS701に進むことになる。

【0066】最初にステップS701では、図3のステップS4で生成された各分割領域について、面積計算部10aを用いて、図3のステップS6で生成された各区分領域内に含まれる面積を計算する。具体的には、原画像内の全ての画素に対応する区分領域が区分領域決定部9cにより決定されているため、各分割領域内の全ての画素について該画素がどの区分領域に含まれるかが分かり、これに基づき区分領域ごとに含まれる画素総数を算出すれば良い。

【0067】以降背景領域に含まれる面積値をZ1、準背景領域に含まれる面積値をZ2、準対象領域に含まれる面積をZ3、対象領域に含まれる面積をZ4とする。

【0068】以降のステップは、抽出画素判定部10bを用いて実施される。まずステップS702では、各分割領域内の抽出判定を行なう画素を、分割領域内のまだ抽出判定されていない画素の中から任意に選ぶ。この画素を判定対象画素と定義する。

【0069】次いで、ステップS703では、判定対象画素がどの区分領域に含まれているかを距離値に基づいて調べる。ステップS703の結果、判定対象画素が、背景領域に含まれている場合はステップS704へ、準背景領域に含まれている場合はステップS705へ、準対象領域に含まれる場合はステップS706へ、対象領域に含まれる場合はステップS707へ進む。

【0070】ステップS704では、判定対象画素は無条件に非抽出対象と決定し、ステップS712へ進む。ステップS705は、判定対象画素が準背景領域に含まれている場合であり、この時点では抽出の判断できなしとし、続いてステップS708へ進む。ステップS708では、Z1~Z4の面積値を比較し、その中の最大値を調べる。最大値が準対象、または対象領域の面積値であるZ3またはZ4である場合は、ステップS709へ進む。それ以外の場合は、判定対象画素は非抽出対象と決定し、ステップS712へ進む。

【0071】ステップS709では、準背景、および背景領域の面積値であるZ1とZ2を加算した面積値Z1+Z2が、基準値I1より大きい場合は、判定対象画素は非抽出対象と決定し、ステップS712へ進む。それ以外の場合は、判定対象画素は抽出対象領域と決定し、ステップS713へ進む。

【0072】ステップS706は、判定対象画素が準対象領域に含まれている場合であり、この時点では抽出の判断はできなしとし、続いてステップS710へ進む。ステップS710では、Z1~Z4の面積値を比較し、その中の最大値を調べる。最大値が準背景、または背景領域の面積値であるZ1またはZ2である場合は、ステップS711へ進む。それ以外の場合は、判定対象画素は抽出対象と決定し、ステップS713へ進む。

【0073】ステップS711では、対象領域の面積値であるZ4が基準値I2より大きい場合、または、準背景および背景領域の面積値であるZ1とZ2を加算した面積値Z1+Z2が、基準値I3より小さく、かつ、準対象および対象領域の面積値であるZ3とZ4を加算した面積値Z3+Z4が、基準値I4より大きい場合は、判定対象画素は抽出対象と決定し、ステップS713へ進む。それ以外の場合は、判定対象画素は非抽出対象領域と決定し、ステップS712へ進む。

【0074】ステップS707では、判定対象画素は無条件に抽出対象と決定し、ステップS713へ進む。ステップS712は、判定対象画素が非抽出対象と判断された場合である。ここで判定対象画素に対し、判定結果を表す情報を付与する。たとえば、非抽出としてラベル「0」を定義し、該画素の座標の情報とともに格納しておく。この後、ステップS714へ進む。

【0075】ステップS713は、判定対象画素が抽出対象と判断された場合である。ここで判定対象画素に対し、判定結果を表す情報を付与する。たとえば、抽出としてラベル「1」を定義し、該画素の座標の情報とともに格納しておく。この後、ステップS714へ進む。

【0076】ステップS714では、すべての画素に関して抽出判定が行なわれたならば、当該フローチャートの動作を終了し、図3のステップS8へ進む。まだ判定が行なわれていない画素がある場合には、ステップS702へ戻る。

【0077】なお、ステップS709、S711で使用される基準値I1～I4は、あらかじめ任意に設定した値を用いる。この値は区分領域の範囲を考慮して設定される。また、操作者が原画像、および操作者の初期領域指定方法に応じて適宜変更できるようにしても良い。

【0078】ここでステップS705以降のステップ動作から分かるように、判定対象画素が初期領域の輪郭外部にある場合でも、判定対象画素が属する分割領域の、輪郭内部の面積が十分に大きく、かつ輪郭外部の面積がそれに対し十分小さければ、抽出対象とみなされることが分かる。逆にステップS706以降の動作から分かるように、判定対象画素が初期領域の輪郭内部にある場合も、対象画素が属する分割領域の、輪郭外部の面積が十分に大きく、かつ輪郭内部の面積がそれに対し十分に小さければ、非抽出対象とみなされることが分かる。これにより、初期領域の輪郭外であっても抽出すべき抽出対象を取り込み、また、輪郭内であっても非抽出対象、すなわち背景を取り除くことができる。

【0079】また、ステップS704、S707からは、ある一定距離以上初期領域の輪郭から離れている画素は、その判定対象画素の属する分割領域によらず、画素の位置が初期領域の輪郭の内か外によって抽出対象の決定がなされることが分かる。これにより、画像分割処理が十分正確に行なえなかった場合でも、操作者の指定する初期領域の輪郭形状に沿った抽出処理が行なえるため、操作者の意図をある程度反映した抽出像を得ることができる。

#### 【0080】

【発明の効果】本発明の請求項1により、複数の画素からなる2次元画像を、画素データが類似する1または複数の画素を含む複数の分割領域に分割した領域と、操作者が指定した抽出すべき抽出領域を全部または一部含む初期領域から、原画像の各画素が抽出領域に含まれるかを判定し、操作者が所望する領域の画素データを、画像信号から抽出することができる。操作者が指定する初期領域は必ずしも抽出対象をすべて含む必要はなく、操作者の操作ミスや、指定デバイスの精度が悪い場合に対しても、抽出処理を安定して実施することができる。またこれにより、操作者の指定処理動作の負担を減らすことができる。

【0081】また本発明の請求項2により、画像分割手段は、2次元画像内の画素と周囲の複数の画素の、個々の表示特性の数値、または各該画素近傍の表示特性の数値を累積し重み演算を行なった数値の差分値を算出し、得た差分値とあらかじめ設定した比較すべき基準差分値を越える差分値を持つ2次元画像内の画素で、かつ、その差分値が周囲の画素の差分値より大きい場合には、該画素と周囲の画素とが異なる領域に含まれ、それ以外の場合には、周辺の画素と同一領域に含まれると判定し、各分割領域が同一領域に含まれる画素だけを含むように

2次元画像を分割する。これにより、いわゆる自然画像を原画像とした場合に、各対象物間の境目部分が原画像撮像時のノイズなどの影響で画像特性値が乱れて連続的に変動している場合でも、境目部分で領域を過度に分割し過ぎることなく、安定した領域分割を行なうことができる。

【0082】また本発明の請求項3によれば、初期領域の輪郭の外部にある前記分割手段により分割された分割領域の画素が指定された初期領域の輪郭外にある場合でも、分割領域の初期領域内部に含まれる面積値が基準値より大きければ、抽出対象領域であると判定する。また逆に初期領域内部に含まれる面積値が基準値より小さければ、初期領域の輪郭内にある分割領域の画素でも、非抽出対象領域であると判定する。これにより、背景と対象の像を判別し、所望の対象の像を得ることができる。

【0083】さらに本発明の請求項4によれば、前記抽出判定手段において、判定対象となる領域の各画素を初期領域の輪郭位置から輪郭外部、及び内部への距離値によって領域を区分けすることにより、判定対象領域の各画素が抽出すべき領域内に含まれるかどうかの判定を、区分けされた領域に含まれる面積値、及び各画素が含まれる区分け領域によって判定する。この輪郭線を中心とした区分け領域の重みづけと、その区分け領域に含まれる面積値をもとに抽出判定を行なうことで、より正確な抽出処理を行なうことができる。また、分割領域の抽出判定を行なう際に、分割領域全体としての抽出判定とは別に、各画素ごとに、該画素が含まれる区分け領域に応じて判定を行なうことにより、画像分割処理が十分正確に行なえなかった場合でも、操作者の指定する初期領域の輪郭形状に沿った領域を抽出するため、操作者の意図をある程度反映した抽出画像を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】表示装置6に表示される画像の具体例を示す図である。

【図3】本発明における画像処理装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明における領域区分処理を示す模式図である。

【図5】本発明における原画像領域分割処理の詳細を示すフローチャートである。

【図6】本発明における原画像領域分割処理を、原画像の横方向の画素の並びに適應した場合の結果を示す模式図である。

【図7】本発明における領域判定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】本発明における領域判定処理を示す模式図である。

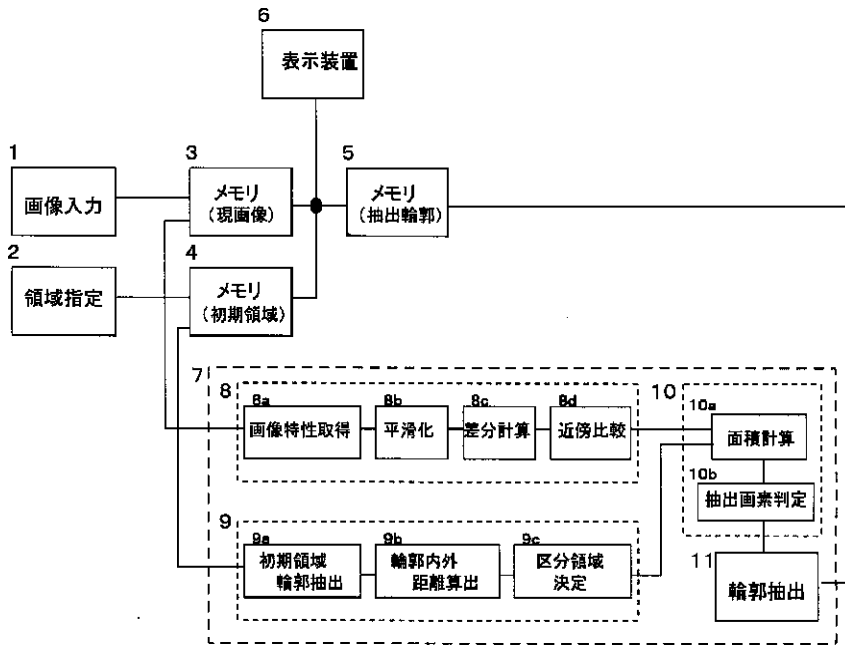
#### 【符号の説明】



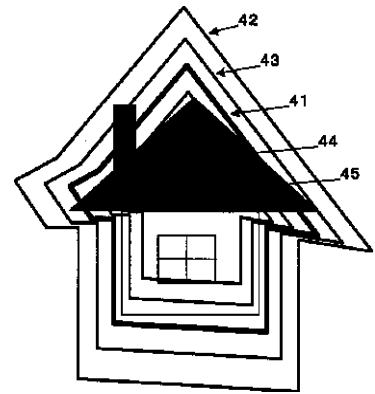
- 1 画像入力装置
- 2 領域指定装置
- 3 ~ 5 記憶装置
- 6 表示装置
- 7 演算処理装置

- 8 画像分割部
- 9 領域区分処理部
- 10 抽出判定部
- 11 抽出処理部

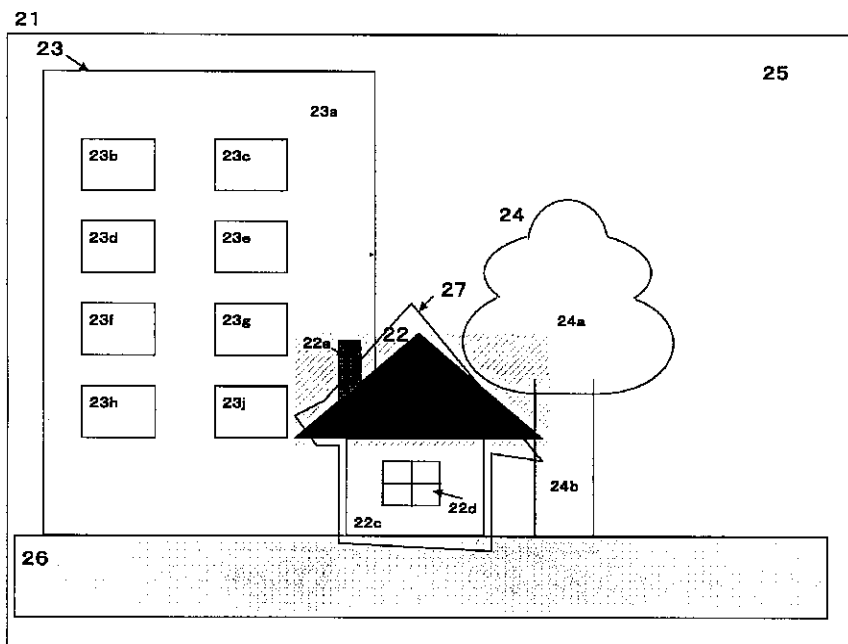
【図1】



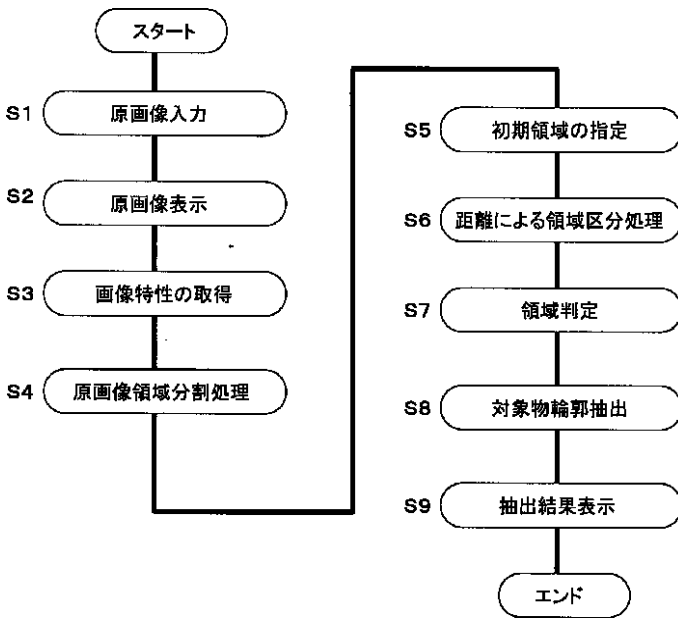
【図4】



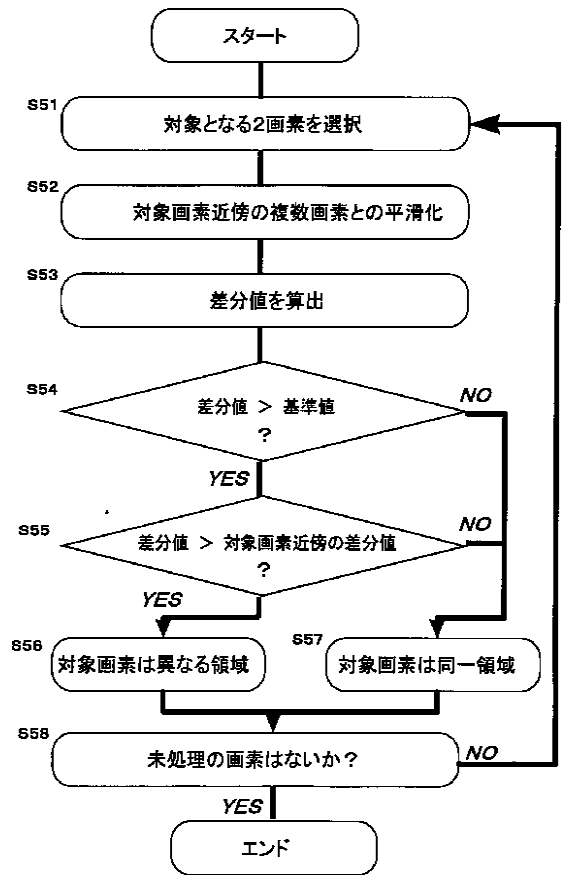
【図2】



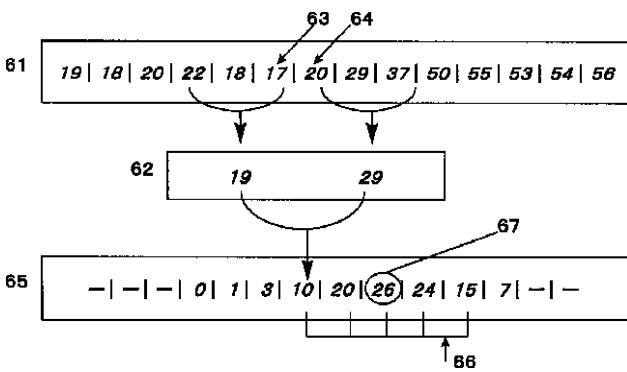
【図3】



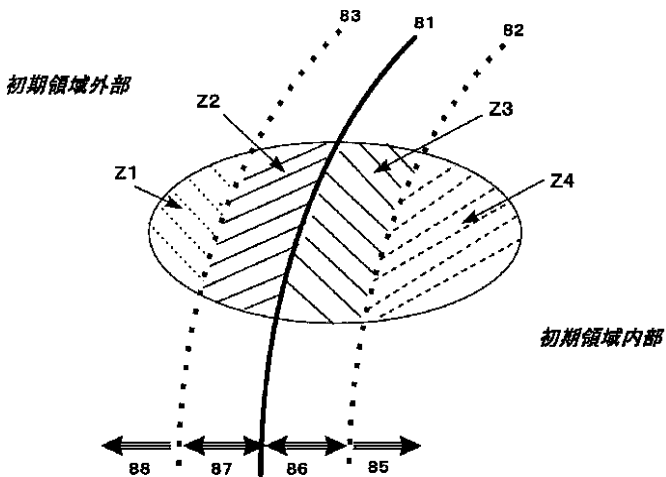
【図5】



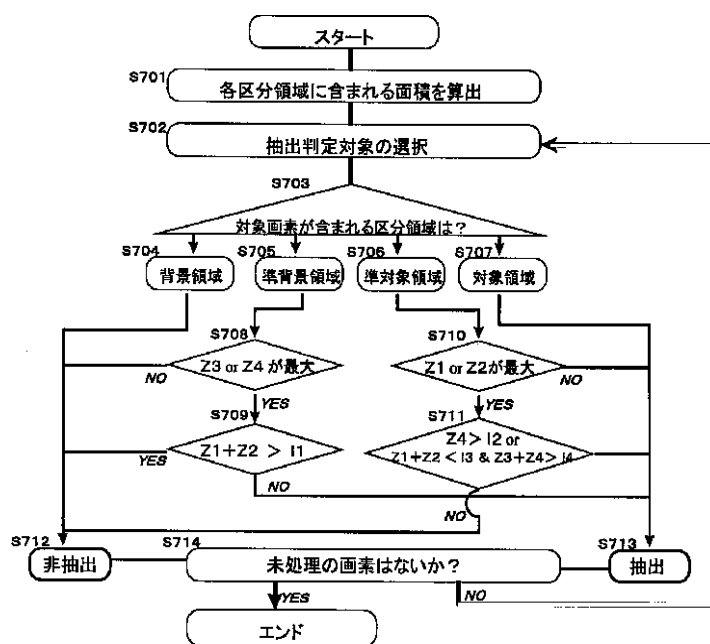
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 紺矢 峰弘  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 斗谷 充宏  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内