

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 27 日(27.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/058735 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 1/40 (2006.01) G06T 7/40 (2006.01)
G06T 3/40 (2006.01) H04N 1/393 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069320
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 13 日(13.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-297487 2008 年 11 月 21 日(21.11.2008) JP
特願 2008-305828 2008 年 12 月 1 日(01.12.2008) JP
特願 2008-310841 2008 年 12 月 5 日(05.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人科学技術振興機構(JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒3320012 埼玉県川口市本町 4-1-8 Saitama (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寅市 和男 (TORAICHI, Kazuo) [JP/JP]; 〒3050031 茨城県つく

ば市吾妻 3-1-1 ダイアパレスつくば学園都市 1 2 1 4 Ibaraki (JP). 李 佳 (LEE, Jia) [JP/JP]; 〒3050821 茨城県つくば市千現 2 丁目 4-4 パインコート B 1 0 1 Ibaraki (JP). 大宮 康宏 (OHMIYA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒3003261 茨城県つくば市花畑 1-2-6 町田ハイツ 2 号棟 3 0 1 号 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 雨貝 正彦 (AMAGAI, Masahiko); 〒1690073 東京都新宿区百人町 3 丁目 3 番 1 0 号 雨貝特許事務所 Tokyo (JP).

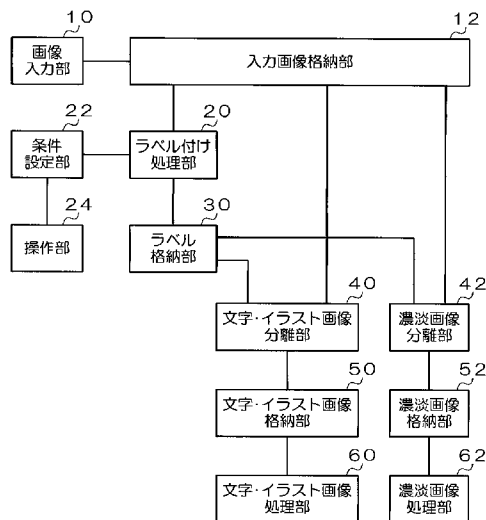
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置および方法

[図1]



- 10 IMAGE INPUT UNIT
22 CONDITION SETTING UNIT
24 OPERATION UNIT
12 INPUT IMAGE STORAGE UNIT
20 LABELING PROCESS UNIT
30 LABEL STORAGE UNIT
40 CHARACTER/ILLUSTRATION IMAGE SEPARATION UNIT
50 CHARACTER/ILLUSTRATION IMAGE STORAGE UNIT
60 CHARACTER/ILLUSTRATION IMAGE PROCESSING UNIT
42 DARK/LIGHT IMAGE SEPARATION UNIT
52 DARK/LIGHT IMAGE STORAGE UNIT
62 DARK/LIGHT IMAGE PROCESSING UNIT

(57) Abstract: Provided are an image processing device, method, and program which can classify images according to image characteristics. The image processing device includes: an image input unit (10) which inputs an image formed by a plurality of pixels; a labeling process unit (20) which labels each of the pixels constituting the image inputted by the image input unit (10), according to each of corresponding pixel values; a character/illustration image separation unit (40) which classifies a plurality of partial images formed by some of the pixels according to the content of the label attached by the labeling process unit (20) and separates the partial images from one another; and a dark/light image separation unit (42).

(57) 要約: 画像の特徴に合わせて画像の分類を行うことができる画像処理装置、方法およびプログラムを提供することを目的とする。画像処理装置は、複数の画素からなる画像の入力を行う画像入力部 10 と、画像入力部 10 によって入力された画像を構成する複数の画素のそれぞれの画素値に基づいて、これら複数の画素のそれぞれについてラベル付けを行うラベル付け処理部 20 と、ラベル付け処理部 20 によって付与されたラベルの内容に基づいて、複数の画素の一部によって構成される複数の部分画像を分類し、これら複数の部分画像を分離する文字・イラスト画像分離部 40 および濃淡画像分離部 42 とを備えている。



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像の分類、補間処理による拡大や解像度変換、複数の画素値からなる画像データの作成を行う画像処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、画像に含まれるエッジ部を2回微分係数に基づいて抽出し、抽出したエッジ部で囲まれた領域毎に画像を分類するようにした画像処理装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-317096号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1に開示された従来手法では、エッジ部によって区画される画像毎に分類を行うものであり、書類等に異なる特徴の画像が混在するような場合であっても、画像の特徴に合わせた画像の分類を行うことができないという問題があった。このため、例えば、文字、イラスト、濃淡画像（例えば、写真）などの特徴が異なる画像毎に圧縮方法を異ならせようとすると、圧縮処理の前に画像の特徴を判定する処理が必要になり、処理が煩雑になる。

[0005] 本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、画像の特徴に合わせて画像の分類を行うことができる画像処理装置、方法およびプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、複数の画素からなる画像の入力を行う画像入力手段と、画像入力手段によって入力された

画像を構成する複数の画素のそれぞれの画素値に基づいて、これら複数の画素のそれぞれについてラベル付けを行うラベル付け処理手段と、ラベル付け処理手段によって付与されたラベルの内容に基づいて、複数の画素の一部によって構成される複数の部分画像を分類し、これら複数の部分画像を分離する画像分離手段とを備えている。

[0007] また、本発明の画像処理方法は、画像入力手段、ラベル付け処理手段、画像分離手段を備える画像処理装置における画像処理方法であって、複数の画素からなる画像の入力を画像入力手段を用いて行う画像入力ステップと、画像入力手段によって入力された画像を構成する複数の画素のそれぞれの画素値に基づいて、これら複数の画素のそれぞれについてラベル付けをラベル付け処理手段を用いて行うラベル付け処理ステップと、ラベル付け処理手段によって付与されたラベルの内容に基づいて、複数の画素の一部によって構成される複数の部分画像を分類し、これら複数の部分画像を分離する処理を画像分離手段を用いて行う画像分離ステップとを有している。

[0008] 画素値に基づいて複数の画像を分離することにより、画像の特徴（内容）に合わせて画像を分類することが可能となる。

[0009] また、上述したラベル付け処理手段は、ラベル付け対象となる画素の色が、ラベル付けが終了した周辺画素と同じである場合に、ラベル付け対象となる画素に対してこの周辺画素に付されたラベルと同じラベルを付け、このような周辺画素が存在しない場合には新たなラベルを付けることが望ましい。特に、上述したラベル付け処理手段は、ラベル付け対象となる画素の色が周辺画素の色と同じであるか否かの判定を、これらの画素の画素値の差と第1の閾値とを比較することにより行い、画素値の差が第1の閾値以下であるときにこれらの画素が同じ色であると判断することが望ましい。これにより、各画素の色を基準にした画像の特徴を把握することが可能になる。

[0010] また、上述したラベル付け処理手段は、同一ラベルが付された領域に含まれる画素数が第2の閾値よりも少ない領域について、この領域に含まれる各画素のラベルを新たなラベルに付け替えることが望ましい。これにより、色

の変化が激しい領域とそうでない領域とを区別することが可能になる。

[0011] また、上述した画像分離手段は、新たなラベルに付け替えられた領域を濃淡画像とし、その他のラベルが付された領域を文字・イラスト画像として分離することが望ましい。これにより、色の変化の状態に基づいて濃淡画像と文字・イラスト画像とを分離することが可能となる。

[0012] また、上述した濃淡画像に対応する領域の端部を輪郭線として抽出する画像処理手段をさらに備えることが望ましい。これにより、濃淡画像の輪郭を容易に抽出することができる。

[0013] また、上述した文字・イラスト画像について、同一ラベルが付された領域の端部を輪郭線として抽出する画像処理手段をさらに備えることが望ましい。これにより、文字・イラスト画像に含まれる各色毎の領域の輪郭を容易に抽出することができる。

[0014] また、画像を構成する所定解像度の画素の画素値を中間画素値として取得し、画像の所定範囲に含まれる複数の中間画素値を出力する中間画素値取得手段と、所定範囲に対応する複数の関数値を有する変換関数について、複数の関数値を記憶する関数値記憶手段と、中間画素値取得手段から出力される複数の中間画素値のそれぞれと、関数値記憶手段に格納された複数の関数値のそれぞれとを、1対1に対応させて対応するもの同士を乗算して複数の乗算結果を出力する対応点乗算手段と、対応点乗算手段から出力される複数の乗算結果を加算する加算手段とをさらに備えることが望ましい。この場合に、画像分離手段によって分離した複数の部分画像の中の少なくとも一部の部分画像は、中間画素値を有する複数の画素によって構成され、この一部の部分画像を対象に中間画素値取得手段による複数の中間画素値の出力が行われる。また、加算手段から出力される加算結果を複数の中間画素値に対応する1つの画素値とする。

[0015] これにより、画像に対応する画素値の生成が、より高解像度の複数の中間画素値と変換関数の複数の関数値との積和演算（内積演算）によって行われるため、一部の中間画素の画素値にノイズが含まれていた場合であっても、

画像データ生成時の画素値に対するノイズの影響を低減することができる。

[0016] また、上述した加算手段から出力される加算結果を用いた画素値の生成は、中間画素値取得手段から出力される複数の中間画素値に対応する所定範囲をずらしながら繰り返し行われ、複数の画素値のそれぞれに対応する所定範囲は、一部が重複していることが望ましい。特に、上述した所定範囲を重複させる範囲を可変することが望ましい。あるいは、上述した加算手段から出力される加算結果を用いた画素値の生成は、中間画素値取得手段から出力される複数の中間画素値に対応する所定範囲をずらしながら繰り返し行われ、複数の画素値のそれぞれに対応する所定範囲は重複しないようにしてもよい。

[0017] このように、画素値を生成するために用いられる複数の中間画素値の範囲は、重複させる場合や重複させない場合が考えられるが、重複させる場合に重複の程度（範囲）を可変することにより、中間画素の解像度を変えることなく生成画素の画素数（解像度）を変化させることが可能になる。

[0018] また、所定範囲において2変数によって標本位置および補間位置が特定される標本化関数について、複数の標本位置およびこれらの標本位置間を分割した位置のそれぞれに対応する複数の関数値を記憶する標本化関数値記憶手段と、2変数によって位置が特定される画素の画素値を含む画像データを取り込んで、2変数のいずれか一方に沿って順番に画素値を出力する画像データ入力手段と、標本化関数値記憶手段に格納された複数の関数値のそれぞれと、画像データ入力手段から出力される画素値とを乗算することにより、複数の関数値のそれぞれに対応する複数の乗算結果を出力する乗算手段と、乗算手段から出力される複数の乗算結果のそれぞれに対応する複数の中間値を作成して出力する第1の中間値作成手段と、乗算手段から出力される複数の乗算結果と、第1の中間値作成手段から出力される複数の中間値とを、1対1に対応させて対応するもの同士を加算して複数の加算結果を出力する第1の対応点加算手段と、第1の対応点加算手段から出力される複数の加算結果を記憶する第1の演算結果記憶手段と、第1の演算結果記憶手段に記憶され

た複数の加算結果のそれぞれに対応する複数の中間値を作成して出力する第2の中間値作成手段と、第1の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果と、第2の中間値作成手段から出力される複数の中間値とを、1対1に対応させて対応するもの同士を加算して複数の加算結果を出力する第2の対応点加算手段と、第2の対応点加算手段から出力される複数の加算結果を記憶する第2の演算結果記憶手段とをさらに備えることが望ましい。この場合に、画像分離手段によって分離した複数の部分画像の中の少なくとも一部の部分画像は、中間画素値を有する複数の画素によって構成されており、この一部の部分画像を対象に画像データ入力手段による画素値の出力が行われる。また、第1の中間値作成手段は、画像データ入力手段から出力される画素値が切り替わる毎に、第1の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果を、2変数の一方に沿って標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する。また、第2の中間値作成手段は、画像データ入力手段から出力される画素値が切り替わる毎に、第2の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果を、2変数の他方に沿って標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する。

[0019] これにより、標本化関数に対応する複数の関数値について並行して画素値との乗算や各種の加算を行うことにより、2変数のそれぞれに沿って隣接する4つの標本位置（画素位置）の間の複数の補間値を同時に生成することができ、補間値の演算時間を短縮することができる。

[0020] また、上述した第1の中間値作成手段は、2変数の一方に沿って標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する際に、第1の演算結果記憶手段に、対応する加算結果が記憶されていない場合には0を内容とする中間値を作成することが望ましい。

[0021] また、上述した第2の中間値作成手段は、2変数の他方に沿って標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する際に、第2の演算結果記憶手段に、対応する加算結果が記憶されていない場合には0を内容とする中間値を作成することが望ましい。

- [0022] また、上述した第1の演算結果記憶手段に記憶されている複数の加算結果の中で、第1の対応点加算手段による加算回数が最も多い加算結果が第2の対応点加算手段による加算演算に用いられることが望ましい。
- [0023] また、上述した第2の演算結果記憶手段に記憶されている複数の加算結果の中で、第2の対応点加算手段による加算回数が最も多い加算結果を取り出して出力する補間値出力手段をさらに備えることが望ましい。
- [0024] また、上述した標本化関数は、所定範囲に含まれる複数の標本位置のそれぞれに対応する関数値が0で、それ以外の位置の少なくとも一部に対応する関数値が0以外の有限の値を有することが望ましい。
- [0025] また、上述した標本化関数は、前記所定範囲以外で関数値が0であることが望ましい。また、上述した標本化関数は、2変数のそれぞれに沿って所定範囲を2以上に分割した各分割区間が n 次多項式で表現される区分的多項式関数であることが望ましい。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]一実施形態の画像処理装置の構成を示す図である。
- [図2]本実施形態の画像処理装置の動作手順を示す流れ図である。
- [図3]画像分類の具体例を示す図である。
- [図4]濃淡画像処理部の具体的な構成を示す図である。
- [図5]AD関数値記憶部の具体例を示す図である。
- [図6]濃淡画像に対応する複数の中間画素とこれらの中画素に基づいて画素値が演算される画素との関係を示す図である。
- [図7]画素値を生成するために用いられる中間画素の範囲を示す説明図である。
- 。
- [図8]画素値を生成するために用いられる中間画素の範囲を示す説明図である。
- 。
- [図9]濃淡画像処理部の他の具体的な構成を示す図である。
- [図10]標本化関数値記憶部の具体例を示す図である。
- [図11]水平中間値作成部と演算結果記憶部の概略を示す図である。

[図12] 垂直中間値作成部と演算結果記憶部の概略を示す図である。

[図13] 濃淡画像と拡大画像に含まれる各画素との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明を適用した一実施形態の画像処理装置について、図面に基いて詳細に説明する。

[0028] (画像処理装置の全体構成)

図1は、一実施形態の画像処理装置の構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態の画像処理装置は、画像入力部10、入力画像格納部12、ラベル付け処理部20、条件設定部22、操作部24、ラベル格納部30、文字・イラスト画像分離部40、濃淡画像分離部42、文字・イラスト画像格納部50、濃淡画像格納部52、文字・イラスト画像処理部60、濃淡画像処理部62を含んで構成されている。

[0029] 画像入力部10は、所定の解像度の画像データを取り込むためのものである。この画像データは、水平方向と垂直方向のそれぞれに沿って等間隔に配置された複数の画素からなる画像に対応するものである。また、各画素値が多値データ（例えばRGBのそれぞれに所定ビット数が対応したRGBデータ）で表されているものとする。

[0030] 具体的には、紙原稿に描かれた画像を所定の解像度で光学的に読み取るスキャナを画像入力部10として用いることができる。あるいは、CDやDVD等の挿抜可能な記憶媒体に記録された画像データを取り込む場合には、これらの記憶媒体のドライブ装置（読み取り装置）を画像入力部10として用いることができる。半導体メモリやハードディスク装置に記録された画像データを取り込む場合には、これらを接続する入出力インタフェースを画像入力部10として用いることができる。また、インターネットやその他のネットワーク、あるいは電話回線等を介した通信によって画像データを取り込む場合には、回線の種類等に応じた通信装置を画像入力部10として用いることができる。また、放送による配信によって画像データを取り込む場合には、放送の形態に応じた受信装置を画像入力部10として用いることができる。

。入力画像格納部 12 は、画像入力部 10 によって取り込まれた画像データを格納する。

[0031] ラベル付け処理部 20 は、入力画像格納部 12 に格納された画像データを構成する各画素の画素値を読み出して、周囲の画素の画素値に基づいて、各画素に対するラベル付けを行う。条件設定部 22 は、ラベル付け処理部 20 によるラベル付け処理に必要な条件を設定する。例えば、この条件として、同一のラベルを付与するか否かの画素値の基準となる閾値（第 1 の閾値）や、文字・イラスト画像と濃淡画像の切り分けを行う面積の基準となる閾値（第 2 の閾値）などが、条件設定部 22 によって設定される。ラベルおよびラベル付けの具体例については後述する。操作部 24 は、条件設定部 22 による条件の設定に際して、利用者の指示入力を行うためのものである、例えば、閾値を入力するテンキーや閾値を選択するマウスなどが操作部 24 として用いられる。ラベル格納部 30 は、各画素毎に付されたラベルを格納する。

[0032] 文字・イラスト画像分離部 40 は、入力画像格納部 12 に格納されている画像データの中から文字・イラスト画像に対応する部分を分離する。同様に、濃淡画像分離部 42 は、入力画像格納部 12 に格納されている画像データの中から濃淡画像に対応する部分を分離する。これらの文字・イラスト画像の分離や濃淡画像の分離は、ラベル格納部 30 に格納されているラベルに基づいて行われる。文字・イラスト画像分離部 40 によって分離された文字・イラスト画像に対応する画像データは文字・イラスト画像格納部 50 に格納される。また、濃淡画像分離部 42 によって分離された濃淡画像に対応する画像データは濃淡画像格納部 52 に格納される。

[0033] 文字・イラスト画像処理部 60 は、文字・イラスト画像格納部 50 に格納された画像データを読み出して、輪郭線抽出を含む文字・イラスト画像に対する所定の処理を行う。濃淡画像処理部 62 は、濃淡画像格納部 52 に格納された画像データを読み出して、輪郭線抽出を含む濃淡画像に対する所定の処理を行う。なお、これらの画像処理の内容は、具体的な目的等によって適宜決定される。例えば、各画像を拡大して表示する場合には、画素数を増加

させる補間処理が上記画像処理として行われる。また、通信回線を介して送信する場合には、その前処理として各画像の画像データを圧縮する処理が上記画像処理として行われる。

[0034] 上述した画像入力部 10 が画像入力手段に、ラベル付け処理部 20 がラベル付け処理手段に、文字・イラスト画像分離部 40、濃淡画像分離部 42 が画像分離手段に、文字・イラスト画像処理部 60、濃淡画像処理部 62 が画像処理手段にそれぞれ対応する。また、画像入力部 10 による動作が画像入力ステップの動作に、ラベル付け処理部 20 による動作がラベル付け処理ステップの動作に、文字・イラスト画像分離部 40、濃淡画像分離部 42 のそれぞれによる動作が画像分離ステップの動作に、文字・イラスト画像処理部 60、濃淡画像処理部 62 のそれぞれによる動作が画像処理ステップの動作にそれぞれ対応する。

[0035] また、上述した画像処理装置は、CPU、ROM、RAM等を備えたコンピュータの構成によって実現することができる。この場合に、入力画像格納部 12 やラベル格納部 30、文字・イラスト画像格納部 50、濃淡画像格納部 52 はハードディスク装置や半導体メモリによって構成することが可能である。画像入力部 10、ラベル付け処理部 20、条件設定部 22、文字・イラスト画像分離部 40、濃淡画像分離部 42、文字・イラスト画像処理部 60、濃淡画像処理部 62 は、ROMやRAMあるいはハードディスク装置等に格納された所定の画像処理プログラムをCPUで実行することにより実現することができる。

[0036] 本実施形態の画像処理装置はこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。図 2 は、本実施形態の画像処理装置の動作手順を示す流れ図であり、文字・イラスト画像分離部 40 および濃淡画像分離部 42 による画像の分離処理までの動作手順が示されている。

[0037] 最初に、分類条件の設定が行われる（ステップ 100）。分類条件とは、入力画像に文字・イラスト画像と濃淡画像が含まれる場合に、これらを別々の画像として分類するための条件である。具体的には、上述したラベル付け

処理部 20 によって行われるラベル付け処理に必要な条件（第 1 および第 2 の閾値）が条件設定部 22 によって設定される。利用者は、操作部 24 を用いて条件の内容を指示することができる。但し、一般的な画像に適した第 1 および第 2 の閾値（推奨値）が予め設定されており、これらの推奨値を変更しない場合には、利用者による指示は省略することができる。次に、画像入力部 10 を用いて分類対象の画像の入力が行われ、この画像に対応する所定解像度の画像データが入力画像格納部 12 に格納される（ステップ 101）。

[0038] 次に、ラベル付け処理部 20 は、入力画像格納部 12 に格納された分類対象の画像の画像データの中から、ラベル付け対象となる 1 画素の画像データ（画素値）を読み出し（ステップ 102）、この画素の近傍に同じ色でラベル付きの画素があればこの近傍の画素と同じラベルを付ける処理を行い、なければ新しいラベルを付ける（ステップ 103）。例えば、ラベル付け対象となる 1 画素を囲む 8 個の画素が近傍の画素となる。また、同じ色であるか否かは、ラベル付け対象の画素の画素値と近傍画素の画素値との差と、条件設定部 22 によって設定された第 1 の閾値とを比較することにより行われ、これらの画素値の差が第 1 の閾値以下であれば、同じ色であるとして、近傍画素に付されているラベルと同じラベルがラベル付け対象の画素に付される。一方、これらの画素値の差が第 1 の閾値よりも大きい場合には、異なる色であるとして、新しいラベル（今までのラベル付けで使用していないラベル）がラベル付け対象の画素に付される。また、ステップ 103 におけるラベル付け処理では、1 よりも大きい整数がラベルとして用いられる。なお、画素値が RGB データで表されている場合には R、G、B の各成分について、ラベル付け対象の画素の画素値と近傍画素の画素値との差が求められ、その中で最も差の値が大きい成分についてステップ 103 のラベル付け処理が行われる。

[0039] 1 画素についてラベル付けが終了すると、次にラベル付け処理部 20 は、未処理の（ラベル付けが行われていない）画素があるか否かを判定する（ス

テップ１０４）。未処理の画素がある場合には肯定判断が行われ、ステップ１０３に戻って、未処理の１画素に対応するラベル付けが行われる。

[0040] このようにして、例えば、最初の画素に対してラベル付けを行う場合には、１より大きい最小の整数である「２」がラベルとして付与される。次に、色が異なる画素に対してラベル付けを行う場合には、２より大きい最小の整数である「３」がラベルとして用いられる。以後、同様にして、色が異なる画素が現れる毎に、それまでに用いられていない最小の整数がラベルとして用いられる。

[0041] 全ての画素についてラベル付けが終了するとステップ１０４の判定において否定判断が行われる。次に、ラベル付け処理部２０は、同じラベル付けがなされた領域（部分画像）の画素数を計算し（ステップ１０５）、この画素数が条件設定部２２によって設定された第２の閾値よりも少ないか否かを判定する（ステップ１０６）。少ない場合（領域の面積が小さい場合）には肯定判断が行われ、ラベル付け処理部２０は、この領域に含まれる全ての画素に付されたラベルを新たなラベル「１」に変更する（ステップ１０７）。一方、多い場合（領域の面積が大きい場合）にはステップ１０６の判定において否定判断が行われる。この場合には、ステップ１０７のラベルの変更処理がスキップ（省略）される。

[0042] 次に、ラベル付け処理部２０は、未処理の領域（画素数の判定を行っていない領域）があるか否かを判定する（ステップ１０８）。未処理の領域がある場合には肯定判断が行われ、ステップ１０５に戻って、未処理の領域に対する画素数判定およびラベル「１」への変更等が行われる。未処理の領域がない場合にはステップ１０８の判定において否定判定が行われる。

[0043] 次に、文字・イラスト画像分離部４０および濃淡画像分離部４２による文字・イラスト画像と濃淡画像の分類（分離）が行われる（ステップ１０９）。具体的には、文字・イラスト画像分離部４０は、「１」以外のラベル（２以上のラベル）が付された領域を文字・イラスト画像として抽出する。また、濃淡画像分離部４２は、ラベル「１」が付された領域を濃淡画像として抽

出する。ラベル「1」が付された領域とは、同じ色に対応して同じラベルが付された領域の内、面積の小さな領域であり、濃淡画像のように色が徐々に変化するような場合にはこのようなラベル付けがなされる。本実施形態では、ラベル「1」が付された領域を濃淡画像として抽出している。

[0044] このようにして、ラベルの内容に基づいて文字・イラスト画像と濃淡画像の分離が行われる。文字・イラスト画像処理部60は、分離された文字・イラスト画像の輪郭線を抽出した後、抽出した輪郭線で区画される各領域に対する各種の画像処理を行う。輪郭線の抽出は、同じラベルが付された領域の端部に位置する画素を抽出して連結することにより行われる。具体的には、周囲の8画素について同じラベルが付されている場合には、その8画素の中心に位置する画素は輪郭線に含まれていないと判定される。反対に、周囲の8画素のラベルが全て同じでない場合（周囲に8画素が存在しない場合を含む）には、その8画素の中心に位置する画素は輪郭線に含まれていると判定される。文字・イラスト画像を構成する全ての画素について上記の判定を行うことにより、同一ラベルが付された各領域毎に輪郭線を構成する画素の抽出が行われる。

[0045] また、濃淡画像処理部62は、分離された濃淡画像の輪郭線を抽出した後、抽出された輪郭線で囲まれた領域（濃淡画像）に対する各種の画像処理を行う。輪郭線の抽出は、ラベル「1」が付された領域の端部に位置する画素を抽出して連結することにより行われる。具体的には、周囲の8画素について同じラベル「1」が付されている場合には、その8画素の中心に位置する画素は輪郭線に含まれていないと判定される。反対に、周囲の8画素のラベルが全て「1」でない場合（周囲に8画素が存在しない場合を含む）には、その8画素の中心に位置する画素は輪郭線に含まれていると判定される。濃淡画像を構成する全ての画素について上記の判定を行うことにより、ラベル「1」が付された領域（濃淡画像）について、輪郭線を構成する画素の抽出が行われる。

[0046] このように、本実施形態の画像処理装置では、画素値に基づいて複数の画

像を分離することにより、画像の特徴（内容）に合わせて画像を分類することが可能となる。また、各画素の色を基準にして、画像の特徴を把握することが可能になる。特に、色の変化が激しい領域とそうでない領域とを区別し、色の変化の状態に基づいて濃淡画像と文字・イラスト画像とを分離することが可能となる。さらに、濃淡画像の輪郭や文字・イラスト画像に含まれる各色毎の領域の輪郭を容易に抽出することができる。

[0047] 図3は、画像分類の具体例を示す図である。図3（A）には入力画像の具体例が示されている。図3（A）に示す入力画像には、3つの領域S1、S2、S3が含まれている。領域S1は、文字P1を含み、背景は単一色（例えば白）を有する。領域S2は、色付きの濃淡画像（濃淡画像に対応する部分にハッチングが付されている）を含んでいる。領域S3は、イラストP2と文字P3を含み、背景は単一色（例えば白）を有する。このような画像が入力されると、ラベル付け処理部20は、領域S1、S3内の文字P1、P3、イラストP2および背景のそれぞれについて「1」以外のラベル付けを行い、領域S2に含まれる濃淡画像についてラベル「1」を付ける。文字・イラスト画像分離部40は、ラベル付け処理部20によって付されたラベルの内容に基づいて、領域S1、S3を文字・イラスト画像として分離する（図3（B））。また、濃淡画像分離部42は、ラベル付け処理部20によって付されたラベルの内容に基づいて、領域S2を濃淡画像として分離する（図3（C））。

[0048] なお、上述した実施形態では、各画素がRGBデータで表されている場合を考えたが、各画素が1種類の多値データ（例えば、白黒の濃淡を示す多値データ）で表されている場合であってもよい。

[0049] （濃淡画像処理部62の動作の具体例1）

次に、濃淡画像処理部62の動作の具体例として、画像の圧縮（縮小）処理を行う場合について説明する。

[0050] 図4は、濃淡画像処理部62の具体的な構成を示す図である。図4に示すように、濃淡画像処理部62は、画像データ入力部112、AD（アナログ

ーデジタル) 関数値記憶部 120、対応点乗算部 130、加算部 140、演算結果記憶部 150、表示処理部 160を含んで構成されている。

[0051] 以下では、濃淡画像格納部 52 に格納された濃淡画像を構成する各画素を「中間画素」、中間画素の画素値を「中間画素値」として説明を行うものとする。

[0052] 画像データ入力部 112 は、濃淡画像格納部 52 に格納された濃淡画像の画像データに含まれる各中間画素値を複数個を単位に読み出して出力する。例えば、X 方向および Y 方向のそれぞれについて 17 画素、合計で 289 ($= 17 \times 17$) 個の中間画素値を出力する。

[0053] AD 関数値記憶部 120 は、2 変数で定義される AD 関数 (変換関数) の波形を示す複数の値 (AD 関数値) を記憶しており、これら複数の AD 関数値を並行して出力する。図 5 は、AD 関数値記憶部 120 の具体例を示す図である。本実施形態では、以下の (1) 式で示される 2 変数の AD 関数 $\psi(x, y)$ が用いられる。なお、実際には、この AD 関数は、アナログ信号をデジタルデータに変換するためのものではなく、デジタルデータで表された画素値を用いて所定の演算を行うためのものであるため、単に「変換関数」と称するようにしてもよい。

[0054] $\psi(x, y) = \phi(x) \phi(y) \quad \dots (1)$

ここで、 ϕ は以下の式で表される。

[0055] $\phi(t) = 0 \quad (t \leq -2)$
 $-0.25t^2 - t - 1 \quad (-2 \leq t \leq -1.5)$
 $0.75t^2 + 2t + 1.25 \quad (-1.5 \leq t \leq -1)$
 $1.25t^2 + 3t + 1.75 \quad (-1 \leq t \leq -0.5)$
 $-1.75t^2 + 1 \quad (-0.5 \leq t \leq 0.5)$
 $1.25t^2 - 3t + 1.75 \quad (0.5 \leq t \leq 1)$
 $0.75t^2 - 2t + 1.25 \quad (1.0 \leq t \leq 1.5)$
 $-0.25t^2 + t - 1 \quad (1.5 \leq t \leq 2)$
 $0 \quad (2 \leq t)$

t によって演算対象となる画素位置が特定される。この関数 $\phi(t)$ は、微分可能性に着目した有限台の関数であり、例えば全域において1回だけ微分可能であって、横軸に沿った t が -2 から $+2$ の間にあるときに、 $t=0$, ± 1 , ± 2 以外の位置において関数値が0以外の有限な値を有する有限台の関数である。また、 t が -2 以下あるいは 2 以上のときは関数値が常に0となる。また、 $\phi(t)$ は、 $t=0$ の位置でのみ1になり、 $t=\pm 1$, ± 2 の位置において0になる。

[0056] 本実施形態では、 $t=0$, ± 1 , ± 2 のそれぞれの間を水平方向および垂直方向のそれぞれについて4分割してAD関数値が求められており、これらのAD関数値がAD関数値記憶部120に記憶されている。具体的には、水平方向(X方向)に沿って x が -2 から $+2$ までの範囲に17個、垂直方向(Y方向)に沿って y が -2 から $+2$ の範囲に17個、これらの範囲に対応する四角形領域全体で289($=17 \times 17$)個のAD関数値が、AD関数値記憶部120内の289個の格納部に記憶されている。

[0057] 対応点乗算部130は、複数の乗算器(図5に示す289個の格納部を有するAD関数値記憶部120の場合には289個の乗算器)を含んで構成されており、AD関数値記憶部120の各格納部から並行して出力される複数のAD関数値のそれぞれと、画像データ入力部112から出力される289個の中間画素値のそれぞれとを1対1に対応させ、対応するもの同士を乗算する。これにより、対応点乗算部130は、289個の乗算結果を並行して出力する。

[0058] 加算部140は、対応点乗算部130から出力される289個の乗算結果を加算して1つの加算結果を出力する。対応点乗算部130と加算部140による積和演算により、入力される複数の中間画素値と複数のAD関数値の内積演算が行われ、演算結果(加算結果)としての画素値が加算部140から出力される。

[0059] 演算結果記憶部150は、加算部140から出力される演算結果を格納する。表示処理部160は、演算結果記憶部150に格納された補間値を読み

出して表示部 6 2 に表示する。

[0060] 上述した画像データ入力部 1 1 2 が中間画素値取得手段に、A D 関数値記憶部 1 2 0 が関数値記憶手段に、対応点乗算部 1 3 0 が対応点乗算手段に、加算部 1 4 0 が加算手段にそれぞれ対応する。また、画像データ入力部 1 1 2 による動作が中間画素値出力ステップの動作に、A D 関数値記憶部 1 2 0 から中間画素値を出力する動作が関数値出力ステップの動作に、対応点乗算部 1 3 0 による動作が対応点乗算ステップの動作に、加算部 1 4 0 による動作が加算ステップの動作にそれぞれ対応する。

[0061] 本実施形態の濃淡画像処理部 6 2 はこのような構成を有しており、次に、この濃淡画像処理部 6 2 によって行われる画素値の生成処理について説明する。

[0062] 図 6 は、原画像に対応する複数の中間画素とこれらの中間画素に基づいて画素値が演算される画素との関係を示す図である。図 6 において、黒丸（●）は中間画素を、白丸（○）は中間画素値に基づいて画素値が演算される画素 P をそれぞれ示している。

[0063] 画像データ入力部 1 1 2 は、図 6 の領域 S に含まれる複数の中間画素に対応する複数の中間画素値を出力する。また、A D 関数値記憶部 1 2 0 は、図 5 に示す複数の格納部のそれぞれに格納された複数の A D 関数値を読み出して出力する。図 6 に示した中間画素の配置と図 5 に示した A D 関数値記憶部 1 2 0 の各格納部の配置は 1 対 1 に対応しており、対応点乗算部 1 3 0 に含まれる各乗算器は、対応する中間画素値と A D 関数値を乗算する。このようにして演算された複数の乗算結果が加算部 1 4 0 によって加算され、図 6 の P で示される画素の画素値が得られる。

[0064] 図 7 および図 8 は、画素値を生成するために用いられる中間画素の範囲を示す説明図である。図 7 に示す例では、画素値生成に用いられる複数の中間画素の範囲 S 1、S 2、S 3、・・・が互いに重複しないように設定されている。図 8（A）、（B）、（C）に示す例では、画素値生成に用いられる複数の中間画素の範囲 S 1、S 2、S 3、・・・が互いに重複するように設

定されている。

[0065] このように、本実施形態の濃淡画像処理部 6 2 では、濃淡画像に対応する圧縮（縮小）後の画像の画素値の生成が、複数の中間画素値と A D 関数の複数の関数値との積和演算（内積演算）によって行われる。

[0066] なお、上述した実施形態では、（１）式で示される A D 関数を用いたが、他の A D 関数を用いるようにしてもよい。水平方向および垂直方向に沿って各関数値を記憶可能であれば、どのような A D 関数に対しても本発明を適用することができる。

[0067] また、上述した実施形態においては、標本化関数は $t = \pm 2$ で 0 に収束するようにしたが、本発明はこれに限らず、 $t = \pm 3$ 以上、あるいは $t = \pm 2$ 未満で 0 に収束するようにしてもよい。

[0068] また、図 8 に示したように中間画素の範囲 S 1、S 2、S 3、・・・を互いに重複させた場合に、この重複範囲を可変するようにしてもよい。この場合には、中間画素の解像度を変えることなく、生成画素の間隔（画素数、解像度）を変化させて画像の圧縮率（あるいは縮小率）を可変することが可能になる。

[0069] （濃淡画像処理部 6 2 の動作の具体例 2）

次に、濃淡画像処理部 6 2 の動作の他の具体例として、画像の拡大（高解像度化）処理を行う場合について説明する。

[0070] 図 9 は、濃淡画像処理部 6 2 の他の具体的な構成を示す図である。図 9 に示すように、濃淡画像処理部 6 2 は、画像データ入力部 2 1 0、標本化関数値記憶部 2 2 0、乗算部 2 3 0、対応点加算部 2 4 0、2 7 0、水平中間値作成部 2 5 0、演算結果記憶部 2 6 0、2 9 0、垂直中間値作成部 2 8 0、補間値出力部 3 0 0、拡大画像データ格納部 3 0 2、表示処理部 3 0 4 を含んで構成されている。本実施形態の濃淡画像処理部 6 2 では、原画像（濃淡画像格納部 5 2 に格納された濃淡画像）を 4 倍に拡大（あるいは解像度を 4 倍に変更）する動作を行うものとして、以下の説明を行う。

[0071] 画像データ入力部 2 1 0 は、濃淡画像格納部 5 2 に格納された所定の解像

度の濃淡画像に対応する画像データを取り込むためのものである。この画像データは、水平方向（X方向）と垂直方向（Y方向）のそれぞれに沿って等間隔に配置された複数の画素の各画素値から構成されている。また、画像データ入力部210は、取り込まれた画像データに含まれる各画素値を水平方向に沿って一つずつ順番に出力する。例えば、画像データ入力部210は、取り込んだ画像データについて、水平方向に沿った所定の画素列に着目して各画素の画素値を1画素ずつ出力した後、着目する画素列を垂直方向に一つずらしながら同様の動作を繰り返す。

[0072] 標本化関数値記憶部220は、2変数で定義される標本化関数の波形を示す複数の値（標本化関数値）を記憶しており、これら複数の標本化関数値を並行して出力する。図10は、標本化関数値記憶部220の具体例を示す図である。本実施形態では、以下の（2）式で示される2変数の標本化関数 ψ （ x , y ）が用いられる。

$$[0073] \quad \psi(x, y) = \phi(x) \phi(y) \quad \cdots (2)$$

ここで、 ϕ は以下の式で表される。

$$[0074] \quad \phi(t) = \begin{cases} 0 & (t \leq -2) \\ -0.25t^2 - t - 1 & (-2 \leq t \leq -1.5) \\ 0.75t^2 + 2t + 1.25 & (-1.5 \leq t \leq -1) \\ 1.25t^2 + 3t + 1.75 & (-1 \leq t \leq -0.5) \\ -1.75t^2 + 1 & (-0.5 \leq t \leq 0.5) \\ 1.25t^2 - 3t + 1.75 & (0.5 \leq t \leq 1) \\ 0.75t^2 - 2t + 1.25 & (1 \leq t \leq 1.5) \\ -0.25t^2 + t - 1 & (1.5 \leq t \leq 2) \\ 0 & (2 \leq t) \end{cases}$$

$t = 0, \pm 1, \pm 2, \cdots$ が標本位置に対応している。この関数 $\phi(t)$ は、微分可能性に着目した有限台の関数であり、例えば全域において1回だけ微分可能であって、横軸に沿った標本位置 t が -2 から $+2$ の間にあるときに、標本位置以外の位置において関数値が0以外の有限な値を有する有限

台の関数である。また、標本位置 t が -2 以下あるいは 2 以上のときは関数値が常に 0 となる。また、 $\phi(t)$ は標本化関数であるため、 $t = 0$ の標本点でのみ 1 になり、 $t = \pm 1, \pm 2$ の標本点において 0 になるという特徴を有する。

[0075] 本実施形態では、隣接する 2 つの標本位置（原画像の画素位置）の間を水平方向および垂直方向のそれぞれについて 4 分割して補間位置が設定されており、各補間位置に対応する標本化関数値が標本化関数値記憶部 220 に記憶されている。具体的には、水平方向および垂直方向に沿って隣接する 2 つの標本位置で区画される四角形領域に対応して $16 (= 4 \times 4)$ 個の標本化関数値、全体範囲（水平方向および垂直方向のそれぞれについて標本位置 -2 から 2 までの範囲）に対応して合計 $256 (16 \times 16)$ 個の標本化関数値のそれぞれが、標本化関数値記憶部 20 内の 256 個の格納部に記憶されている。

[0076] 乗算部 230 は、複数の乗算器（図 10 に示す 256 個の格納部を有する標本化関数値記憶部 220 の場合には 256 個の乗算器）を含んで構成されており、標本化関数値記憶部 220 から出力される複数の標本化関数値のそれぞれと、画像データ入力部 210 から出力される画素値とを乗算する。これにより、乗算部 230 は、 256 個の乗算結果を並行して出力する。

[0077] 対応点加算部 240 は、乗算部 230 から出力される 256 個の乗算結果と、水平中間値作成部 250 から出力される 256 個の中間値について、対応するもの同士を加算し、 256 個の加算結果を並行して出力する。具体的には、対応点加算部 240 には 256 個の加算器が備わっており、各加算器は、乗算部 230 から出力される 1 つの乗算結果と、水平中間値作成部 250 から出力される 1 つの中間値とを加算する。

[0078] 水平中間値作成部 250 は、 256 個の中間値を作成して保持するために 256 個の格納部を有し、これら 256 個の格納部に格納した中間値を並行して出力する。図 11 は、水平中間値作成部 250 と演算結果記憶部 260 の概略を示す図である。図 11 に示すように、水平中間値作成部 250 に含

まれる 256 個の格納部の中で、64 ($= 4 \times 16$) 個の格納部 (図 11 ではハッチングが付されている) に格納された 64 個の中間値の値は「0」に固定されており、残りの 192 個の格納部に格納された 192 個の中間値の内容が、画像データ入力部 210 から画素値が出力されるタイミングに同期して更新される。

[0079] 演算結果記憶部 260 は、対応点加算部 240 から出力される 256 個の加算結果を一時的に記憶する。この中で、64 個の加算結果は、対応点加算部 270 に向けて出力される。また、残りの 192 個の加算結果は、水平中間値作成部 250 によって読み出される。具体的には、図 11 に示すように、演算結果記憶部 260 は、256 個の格納部を有しており、対応点加算部 240 から出力される 256 個の加算結果をそれぞれの格納部に格納する。

[0080] なお、図 10 および図 11 において、標本化関数値記憶部 220 の 256 個の格納部、水平中間値作成部 250 の 256 個の格納部、演算結果記憶部 260 の 256 個の格納部は、実線あるいは点線の水平線および垂直線で区画された 256 個のマス目によって示されており、配置の順番が同じもの同士が対応している。

[0081] 図 11 に示すように、水平中間値作成部 250 は、演算結果記憶部 260 から 192 個の演算結果を読み出すが、64 個分ずれた 192 個の格納部に格納することにより中間値を作成している。

[0082] 対応点加算部 270 は、演算結果記憶部 260 に記憶されている 64 個の演算結果 (対応点加算部 240 による加算結果) と、垂直中間値作成部 280 から出力される 64 個の中間値について、対応するもの同士を加算し、64 個の加算結果を並行して出力する。具体的には、対応点加算部 270 には 64 個の加算器が備わっており、各加算器は、演算結果記憶部 260 から出力される 1 つの演算結果と、垂直中間値作成部 280 から出力される 1 つの中間値とを加算する。

[0083] 垂直中間値作成部 280 は、64 個の中間値を作成して保持するために 64 個の格納部を有し、これら 64 個の格納部に格納した中間値を並行して出

力する。図 1 2 は、垂直中間値作成部 2 8 0 と演算結果記憶部 2 9 0 の概略を示す図である。図 1 2 に示すように、垂直中間値作成部 2 8 0 に含まれる 6 4 個の格納部の中で、1 6 ($= 4 \times 4$) 個の格納部（図 1 2 ではハッチングが付されている）に格納された 1 6 個の中間値の値は「0」に固定されており、残りの 4 8 個の格納部に格納された 4 8 個の中間値の内容が、画像データ入力部 2 1 0 から画素値が出力されるタイミングに同期して更新される。

[0084] 演算結果記憶部 2 9 0 は、対応点加算部 2 7 0 から出力される 6 4 個の加算結果を一時的に記憶する。この中で、1 6 個の加算結果は、補間値として補間値出力部 3 0 0 に向けて出力される。また、残りの 4 8 個の加算結果は、垂直中間値作成部 2 8 0 によって読み出される。

[0085] ところで、本実施形態では、水平方向に 1 画素分の画素値が画像データ入力部 2 1 0 から出力される毎に、対応点加算部 2 7 0 から 6 4 個の加算結果が出力される。演算結果記憶部 2 9 0 は水平方向に並んだ画素数に対応する数の格納部を有しており、画像データ入力部 2 1 0 から画素値が出力される毎に、対応点加算部 2 7 0 から出力される 6 4 個の加算結果の格納位置が変更され、画素の垂直方向の位置が更新されるまで各加算結果が上書きされないようになっている。

[0086] 水平方向に沿った画素値の出力が一巡し、次の水平方向に沿った画素値の出力が行われているときに、垂直中間値作成部 2 8 0 は、この画素値と垂直方向の位置が同じである 1 水平ライン分前の画素値に対応する 6 4 個の加算結果の中の 4 8 個の加算結果を読み出し、1 6 個分ずれた 4 8 個の格納部に格納することにより中間値を作成している。また、垂直中間値作成部 2 8 0 によって読み出されない残りの 1 6 個の加算結果が、上述したように補間値として補間値出力部 3 0 0 に向けて出力される。

[0087] 補間値出力部 3 0 0 は、演算結果記憶部 2 9 0 から出力された 6 4 個の補間値を拡大画像データ格納部 3 0 2 に格納する。表示処理部 3 0 4 は、拡大画像データ格納部 3 0 2 に格納された補間値（拡大後の画像の画素値）を読

み出して表示部 306 に表示する。

[0088] 上述した標本化関数値記憶部 220 が標本化関数値記憶手段に、画像データ入力部 210 が画像データ入力手段に、乗算部 230 が乗算手段に、対応点加算部 240 が第 1 の対応点加算手段に、水平中間値作成部 250 が第 1 の中間値作成手段に、演算結果記憶部 260 が第 1 の演算結果記憶手段に、垂直中間値作成部 280 が第 2 の中間値作成手段に、対応点加算部 270 が第 2 の対応点加算手段に、演算結果記憶部 290 が第 2 の演算結果記憶手段に、補間値出力部 300 が補間値出力手段にそれぞれ対応する。

[0089] また、上述した画像データ入力部 210 による動作が画像データ入力ステップの動作に、乗算部 230 による動作が乗算ステップの動作に、対応点加算部 240 による動作が第 1 の対応点加算ステップの動作に、水平中間値作成部 250 による動作が第 1 の中間値作成ステップの動作に、演算結果記憶部 260 に対する記憶動作が第 1 の演算結果記憶ステップの動作に、垂直中間値作成部 280 による動作が第 2 の中間値作成ステップの動作に、対応点加算部 270 による動作が第 2 の対応点加算ステップの動作に、演算結果記憶部 290 に対する記憶動作が第 2 の演算結果記憶ステップの動作に、補間値出力部 300 による動作が補間値出力ステップの動作にそれぞれ対応する。

[0090] 本実施形態の濃淡画像処理部 62 はこのような構成を有しており、次に、この濃淡画像処理部 62 によって行われる画像の拡大処理（補間処理）について説明する。

[0091] 図 13 は、原画像と拡大画像に含まれる各画素との関係を示す図である。図 13 において、白丸（○）は原画像の各画素を、黒丸（●）は拡大処理後の補間画素をそれぞれ示している。例えば、画像データ入力部 210 からは、画素 p1、p2、p3、p4 の順で水平方向に並んだ各画素の画素値が出力され、この水平ラインの最終画素の画素値が出力された後に、画素 p5、p6、p7、p8 が含まれる水平ラインに沿って同様の画素値出力が行われる。以後、同様にして各水平ラインに沿った画素値出力が順番に行われる。

以下の説明では、画素 p 6、p 7、p 10、p 11 で区画される領域に含まれる黒丸で示される 16 個の補間画素の画素値を出力する場合について考えるものとする。

[0092] 図 10 に示す標本化関数値記憶部 220 に関数値が記憶されている 2 変数の標本化関数は、水平および垂直方向のそれぞれにそって ±2 画素分の広がりをもっている。したがって、画素 p 6、p 7、p 10、p 11 で区画される領域に含まれる 16 個の補間画素 (●) の画素値は、原画像に含まれる 16 個の画素 p 1 ~ p 16 の各画素値を用いて演算することができる。

[0093] (ステップ S 1) まず、画素 p 1 の画素値が画像データ入力部 210 から出力された場合を考える。乗算部 230 では、標本化関数値記憶部 220 に記憶されている 256 個の関数値のそれぞれと、この入力された画素値とを乗算し、256 個の乗算結果を並行して出力する。対応点加算部 240 では、これら 256 個の乗算結果のそれぞれと、水平中間値作成部 250 から出力される 256 個の中間値のそれぞれとを加算 (1 対 1 に対応するもの同士を加算) する。ここで、水平中間値作成部 250 において作成される 256 個の中間値の中の符号 A (図 11) が付された (値が「0」に固定された) 64 個の中間値に着目すると、これら 64 個の中間値に対応して、対応点加算部 240 からは、標本化関数値記憶部 220 の符号 A (図 10) が付された 64 個の格納部に格納された 64 個の関数値のそれぞれと画素 p 1 の画素値とを乗算した乗算結果 (この乗算結果を「 $p_1 \times A$ 」と表すものとする。) と、固定値「0」の中間値とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、演算結果記憶部 260 の符号 A (図 11) が付された領域に格納される。

[0094] (ステップ S 2) 次に、画素 p 2 の画素値が画像データ入力部 210 から出力された場合を考える。乗算部 230 では、標本化関数値記憶部 220 に記憶されている 256 個の関数値のそれぞれと、この入力された画素値とを乗算し、256 個の乗算結果を並行して出力する。対応点加算部 240 では、これら 256 個の乗算結果のそれぞれと、水平中間値作成部 250 から出

力される256個の中間値のそれぞれとを加算（1対1に対応するもの同士を加算）する。ここで、水平中間値作成部250において作成される256個の中間値の中の符号B（図11）が付された64個の中間値に着目すると、これら64個の中間値は、ステップS1において演算結果記憶部260の符号Aが付された領域に格納された加算結果（ $p_1 \times A$ ）に等しい。したがって、水平中間値作成部250の符号Bが付された領域に対応して、対応点加算部240からは、標準化関数値記憶部220の符号B（図10）が付された64個の格納部に格納された64個の関数値のそれぞれと画素 p_2 の画素値とを乗算した乗算結果（この乗算結果を「 $p_2 \times B$ 」と表すものとする。）と、水平中間値作成部250の符号Bが付された64個の中間値（ $p_1 \times A$ ）とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、演算結果記憶部260の符号B（図11）が付された領域に格納される。

[0095] （ステップS3）次に、画素 p_3 の画素値が画像データ入力部210から出力された場合を考える。乗算部230では、標準化関数値記憶部220に記憶されている256個の関数値のそれぞれと、この入力された画素値とを乗算し、256個の乗算結果を並行して出力する。対応点加算部240では、これら256個の乗算結果のそれぞれと、水平中間値作成部250から出力される256個の中間値のそれぞれとを加算（1対1に対応するもの同士を加算）する。ここで、水平中間値作成部250において作成される256個の中間値の中の符号C（図11）が付された64個の中間値に着目すると、これら64個の中間値は、ステップS2において演算結果記憶部260の符号Bが付された領域に格納された加算結果（ $p_1 \times A + p_2 \times B$ ）に等しい。したがって、水平中間値作成部250の符号Cが付された領域に対応して、対応点加算部240からは、標準化関数値記憶部220の符号C（図10）が付された64個の格納部に格納された64個の関数値のそれぞれと画素 p_3 の画素値とを乗算した乗算結果（この乗算結果を「 $p_3 \times C$ 」と表すものとする。）と、水平中間値作成部250の符号Cが付された64個の中間値（ $p_1 \times A + p_2 \times B$ ）とを加算した結果が出力される。これらの加算

結果は、演算結果記憶部 260 の符号 C (図 11) が付された領域に格納される。

[0096] (ステップ S4) 次に、画素 p4 の画素値が画像データ入力部 210 から出力された場合を考える。乗算部 230 では、標本化関数値記憶部 220 に記憶されている 256 個の関数値のそれぞれと、この入力された画素値とを乗算し、256 個の乗算結果を並行して出力する。対応点加算部 240 では、これら 256 個の乗算結果のそれぞれと、水平中間値作成部 250 から出力される 256 個の中間値のそれぞれとを加算 (1 対 1 に対応するもの同士を加算) する。ここで、水平中間値作成部 250 において作成される 256 個の中間値の中の符号 D (図 11) が付された 64 個の中間値に着目すると、これら 64 個の中間値は、ステップ S3 において演算結果記憶部 260 の符号 C が付された領域に格納された加算結果 ($p_1 \times A + p_2 \times B + p_3 \times C$) に等しい。したがって、水平中間値作成部 250 の符号 D が付された領域に対応して、対応点加算部 240 からは、標本化関数値記憶部 220 の符号 D (図 10) が付された 64 個の格納部に格納された 64 個の関数値のそれぞれと画素 p4 の画素値とを乗算した乗算結果 (この乗算結果を「 $p_4 \times D$ 」と表すものとする。) と、水平中間値作成部 250 の符号 D が付された 64 個の中間値 ($p_1 \times A + p_2 \times B + p_3 \times C$) とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、演算結果記憶部 260 の符号 D (図 11) が付された領域に格納される。

[0097] (ステップ T1) このようにして、演算結果記憶部 260 の符号 D が付された領域に格納された 64 個の演算結果は、対応点加算部 270 によって読み出される。対応点加算部 270 は、読み出した 64 個の演算結果のそれぞれと、垂直中間値作成部 280 から出力される 64 個の中間値のそれぞれとを加算 (1 対 1 に対応するもの同士を加算) する。ここで、垂直中間値作成部 280 において作成される 64 個の中間値の中の符号 a (図 12) が付された 16 個の中間値に着目すると、これら 16 個の中間値に対応して、対応点加算部 270 からは、演算結果記憶部 260 の符号 D と符号 a (図 12)

が付された16個の演算結果と、固定値「0」の中間値とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、例えば演算結果記憶部290の符号pと符号a（図12）が付された領域に格納される。

[0098] なお、演算結果記憶部260の符号Dと符号a（図12）が付された16個の演算結果とは、 $p_1 \times A + p_2 \times B + p_3 \times C + p_4 \times D$ で示される64個の演算結果の中で、図10において符号aで示される領域に含まれる関数値に対応するもの（この乗算結果を「 $(p_1 - p_4) \times a$ 」と表すものとする。）である。

[0099] （ステップT2）次の水平ラインに含まれる画素p8の画素値が画像データ入力部210から出力され、同様の処理が行われる。そして、演算結果記憶部260の符号Dが付された領域に格納された64個の演算結果は、対応点加算部270によって読み出される。対応点加算部270は、読み出した64個の演算結果のそれぞれと、垂直中間値作成部280から出力される64個の中間値のそれぞれとを加算（1対1に対応するもの同士を加算）する。ここで、垂直中間値作成部280において作成される64個の中間値の中の符号b（図12）が付された16個の中間値に着目すると、これら16個の中間値は、ステップT1において演算結果記憶部290の符号pと符号aが付された領域に格納された演算結果（ $(p_1 - p_4) \times a$ ）に等しい。したがって、垂直中間値作成部280の符号bが付された領域に対応して、対応点加算部270からは、演算結果記憶部260の符号Dと符号b（図12）が付された16個の演算結果と、垂直中間値作成部280の符号bが付された16個の中間値（ $(p_1 - p_4) \times a$ ）とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、演算結果記憶部290の符号pと符号b（図12）が付された領域に格納される。

[0100] なお、演算結果記憶部260の符号Dと符号b（図12）が付された16個の演算結果とは、 $p_5 \times A + p_6 \times B + p_7 \times C + p_8 \times D$ で示される64個の演算結果の中で、図10において符号bで示される領域に含まれる関数値に対応するもの（この乗算結果を「 $(p_5 - p_8) \times b$ 」と表すものとする。）である。

する。)である。

[0101] (ステップT3) 次の水平ラインに含まれる画素p12の画素値が画像データ入力部210から出力され、同様の処理が行われる。そして、演算結果記憶部260の符号Dが付された領域に格納された64個の演算結果は、対応点加算部270によって読み出される。対応点加算部270は、読み出した64個の演算結果のそれぞれと、垂直中間値作成部280から出力される64個の中間値のそれぞれとを加算(1対1に対応するもの同士を加算)する。ここで、垂直中間値作成部280において作成される64個の中間値の中の符号c(図12)が付された16個の中間値に着目すると、これら16個の中間値は、ステップT2において演算結果記憶部290の符号pと符号bが付された領域に格納された演算結果($(p1 - p4) \times a + (p5 - p8) \times b$)に等しい。したがって、垂直中間値作成部280の符号cが付された領域に対応して、対応点加算部270からは、演算結果記憶部260の符号Dと符号c(図12)が付された16個の演算結果と、垂直中間値作成部280の符号cが付された16個の中間値($(p1 - p4) \times a + (p5 - p8) \times b$)とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、演算結果記憶部290の符号pと符号c(図12)が付された領域に格納される。

[0102] なお、演算結果記憶部260の符号Dと符号c(図12)が付された16個の演算結果とは、 $p9 \times A + p10 \times B + p11 \times C + p12 \times D$ で示される64個の演算結果の中で、図10において符号cで示される領域に含まれる関数値に対応するもの(この乗算結果を「 $(p9 - p12) \times c$ 」と表すものとする。)である。

[0103] (ステップT4) 次の水平ラインに含まれる画素p16の画素値が画像データ入力部210から出力され、同様の処理が行われる。そして、演算結果記憶部260の符号Dが付された領域に格納された64個の演算結果は、対応点加算部270によって読み出される。対応点加算部270は、読み出した64個の演算結果のそれぞれと、垂直中間値作成部280から出力される

64個の中間値のそれぞれとを加算（1対1に対応するもの同士を加算）する。ここで、垂直中間値作成部280において作成される64個の中間値の中の符号d（図12）が付された16個の中間値に着目すると、これら16個の中間値は、ステップT3において演算結果記憶部290の符号pと符号cが付された領域に格納された演算結果（ $(p1 - p4) \times a + (p5 - p8) \times b + (p9 - p12) \times c$ ）に等しい。したがって、垂直中間値作成部280の符号dが付された領域に対応して、対応点加算部270からは、演算結果記憶部260の符号Dと符号d（図12）が付された16個の演算結果と、垂直中間値作成部280の符号dが付された16個の中間値（ $(p1 - p4) \times a + (p5 - p8) \times b + (p9 - p12) \times c$ ）とを加算した結果が出力される。これらの加算結果は、演算結果記憶部290の符号pと符号d（図12）が付された領域に格納される。

[0104] なお、演算結果記憶部260の符号Dと符号d（図12）が付された16個の演算結果とは、 $p13 \times A + p14 \times B + p15 \times C + p16 \times D$ で示される64個の演算結果の中で、図10において符号dで示される領域に含まれる関数値に対応するもの（この乗算結果を「 $(p13 - p16) \times d$ 」と表すものとする。）である。すなわち、演算結果記憶部290の符号pと符号d（図12）が付された領域には、 $(p1 - p4) \times a + (p5 - p8) \times b + (p9 - p12) \times c + (p13 - p16) \times d$ で示される演算結果が格納される。これらの演算結果は、図13に示す画素p6、p7、p10、p11で囲まれた領域に含まれる16個の補間画素の画素値であり、その後これらの補間画素の画素値が補間値出力部300によって読み出される。

[0105] このように、本実施形態の濃淡処理部62では、標本化関数に対応する複数の関数値について並行して画素値との乗算や各種の加算を行うことにより、2変数のそれぞれに沿って隣接する4つの標本位置（画素位置）の間の複数の補間値を同時に生成することができ、補間値の演算時間を短縮することができる。

[0106] なお、上述した実施形態では、(2)式で示される標本化関数を用いたが、他の標本化関数を用いるようにしてもよい。水平方向および垂直方向に沿って各関数値を記憶可能であれば、どのような標本化関数に対しても本発明を適用することができる。

[0107] また、上述した実施形態においては、標本化関数は $t = \pm 2$ で0に収束するようにしたが、本発明はこれに限らず、 $t = \pm 3$ 以上で0に収束するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0108] 本発明によれば、画素値に基づいて複数の画像を分離することにより、画像の特徴（内容）に合わせて画像を分類することが可能となる。

符号の説明

- [0109]
- 1 0 画像入力部
 - 1 2 入力画像格納部
 - 2 0 ラベル付け処理部
 - 2 2 条件設定部
 - 2 4 操作部
 - 3 0 ラベル格納部
 - 4 0 文字・イラスト画像分離部
 - 4 2 濃淡画像分離部
 - 5 0 文字・イラスト画像格納部
 - 5 2 濃淡画像格納部
 - 6 0 文字・イラスト画像処理部
 - 6 2 濃淡画像処理部
 - 1 1 2 画像データ入力部
 - 1 2 0 A D 関数値記憶部
 - 1 3 0 対応点乗算部
 - 1 4 0 加算部
 - 1 5 0 演算結果記憶部

- 160、304 表示処理部
- 162、306 表示部
- 210 画像データ入力部
- 220 標本化関数値記憶部
- 230 乗算部
- 240、270 対応点加算部
- 250 水平中間値作成部
- 260、290 演算結果記憶部
- 280 垂直中間値作成部
- 300 補間値出力部
- 302 拡大画像データ格納部

請求の範囲

[請求項1]

複数の画素からなる画像の入力を行う画像入力手段と、
前記画像入力手段によって入力された画像を構成する複数の画素のそれぞれの画素値に基づいて、これら複数の画素のそれぞれについてラベル付けを行うラベル付け処理手段と、
前記ラベル付け処理手段によって付与されたラベルの内容に基づいて、前記複数の画素の一部によって構成される複数の部分画像を分類し、これら複数の部分画像を分離する画像分離手段と、
を備える画像処理装置。

[請求項2]

請求項 1 において、
前記ラベル付け処理手段は、ラベル付け対象となる画素の色が、ラベル付けが終了した周辺画素と同じである場合に、ラベル付け対象となる画素に対してこの周辺画素に付されたラベルと同じラベルを付け、このような周辺画素が存在しない場合には新たなラベルを付ける画像処理装置。

[請求項3]

請求項 2 において、
前記ラベル付け処理手段は、ラベル付け対象となる画素の色が周辺画素の色と同じであるか否かの判定を、これらの画素の画素値の差と第 1 の閾値とを比較することにより行い、画素値の差が第 1 の閾値以下であるときにこれらの画素が同じ色であると判断する画像処理装置。

[請求項4]

請求項 2 において、
前記ラベル付け処理手段は、同一ラベルが付された領域に含まれる画素数が第 2 の閾値よりも少ない領域について、この領域に含まれる各画素のラベルを新たなラベルに付け替える画像処理装置。

[請求項5]

請求項 4 において、
前記画像分離手段は、前記新たなラベルに付け替えられた領域を濃淡画像とし、その他のラベルが付された領域を文字・イラスト画像と

して分離する画像処理装置。

[請求項6]

請求項5において、

前記濃淡画像に対応する領域の端部を輪郭線として抽出する画像処理手段をさらに備える画像処理装置。

[請求項7]

請求項5において、

前記文字・イラスト画像について、同一ラベルが付された領域の端部を輪郭線として抽出する画像処理手段をさらに備える画像処理装置。

[請求項8]

請求項1において、

画像を構成する所定解像度の画素の画素値を中間画素値として取得し、画像の所定範囲に含まれる複数の中間画素値を出力する中間画素値取得手段と、

前記所定範囲に対応する複数の関数値を有する変換関数について、前記複数の関数値を記憶する関数値記憶手段と、

前記中間画素値取得手段から出力される複数の中間画素値のそれぞれと、前記関数値記憶手段に格納された複数の関数値のそれぞれとを、1対1に対応させて対応するもの同士を乗算して複数の乗算結果を出力する対応点乗算手段と、

前記対応点乗算手段から出力される複数の乗算結果を加算する加算手段と、をさらに備え、

前記画像分離手段によって分離した複数の部分画像の中の少なくとも一部の部分画像は、中間画素値を有する複数の画素によって構成されており、この一部の部分画像を対象に前記中間画素値取得手段による複数の中間画素値の出力が行われ、

前記加算手段から出力される加算結果を前記複数の中間画素値に対応する1つの画素値とする画像処理装置。

[請求項9]

請求項8において、

前記加算手段から出力される加算結果を用いた画素値の生成は、前

記中間画素値取得手段から出力される複数の中間画素値に対応する前記所定範囲をずらしながら繰り返し行われ、複数の画素値のそれぞれに対応する前記所定範囲は、一部が重複している画像処理装置。

[請求項10] 請求項9において、
前記所定範囲を重複させる範囲を可変する画像処理装置。

[請求項11] 請求項8において、
前記加算手段から出力される加算結果を用いた画素値の生成は、前記中間画素値取得手段から出力される複数の中間画素値に対応する前記所定範囲をずらしながら繰り返し行われ、複数の画素値のそれぞれに対応する前記所定範囲は重複しない画像処理装置。

[請求項12] 請求項1において、
所定範囲において2変数によって標本位置および補間位置が特定される標本化関数について、複数の標本位置およびこれらの標本位置間を分割した位置のそれぞれに対応する複数の関数値を記憶する標本化関数値記憶手段と、

前記2変数によって位置が特定される画素の画素値を含む画像データを取り込んで、前記2変数のいずれか一方に沿って順番に前記画素値を出力する画像データ入力手段と、

前記標本化関数値記憶手段に格納された複数の関数値のそれぞれと、前記画像データ入力手段から出力される画素値とを乗算することにより、前記複数の関数値のそれぞれに対応する複数の乗算結果を出力する乗算手段と、

前記乗算手段から出力される複数の乗算結果のそれぞれに対応する複数の中間値を作成して出力する第1の中間値作成手段と、

前記乗算手段から出力される複数の乗算結果と、前記第1の中間値作成手段から出力される複数の中間値とを、1対1に対応させて対応するもの同士を加算して複数の加算結果を出力する第1の対応点加算手段と、

前記第 1 の対応点加算手段から出力される複数の加算結果を記憶する第 1 の演算結果記憶手段と、

前記第 1 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果のそれぞれに対応する複数の中間値を作成して出力する第 2 の中間値作成手段と、

前記第 1 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果と、前記第 2 の中間値作成手段から出力される複数の中間値とを、1 対 1 に対応させて対応するもの同士を加算して複数の加算結果を出力する第 2 の対応点加算手段と、

前記第 2 の対応点加算手段から出力される複数の加算結果を記憶する第 2 の演算結果記憶手段と、をさらに備え、

前記画像分離手段によって分離した複数の部分画像の中の少なくとも一部の部分画像は、中間画素値を有する複数の画素によって構成されており、この一部の部分画像を対象に前記画像データ入力手段による画素値の出力が行われ、

前記第 1 の中間値作成手段は、前記画像データ入力手段から出力される画素値が切り替わる毎に、前記第 1 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果を、前記 2 変数の一方に沿って前記標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成し、

前記第 2 の中間値作成手段は、前記画像データ入力手段から出力される画素値が切り替わる毎に、前記第 2 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果を、前記 2 変数の他方に沿って前記標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する画像処理装置。

[請求項13]

請求項 1 2 において、

前記第 1 の中間値作成手段は、前記 2 変数の一方に沿って前記標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する際に、前記第 1 の演算結果記憶手段に、対応する加算結果が記憶さ

れていない場合には0を内容とする中間値を作成する画像処理装置。

[請求項14]

請求項12において、

前記第2の中間値作成手段は、前記2変数の他方に沿って前記標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する際に、前記第2の演算結果記憶手段に、対応する加算結果が記憶されていない場合には0を内容とする中間値を作成する画像処理装置。

[請求項15]

請求項12において、

前記第1の演算結果記憶手段に記憶されている複数の加算結果の中で、前記第1の対応点加算手段による加算回数が最も多い加算結果が前記第2の対応点加算手段による加算演算に用いられる画像処理装置。

[請求項16]

請求項12において、

前記第2の演算結果記憶手段に記憶されている複数の加算結果の中で、前記第2の対応点加算手段による加算回数が最も多い加算結果を取り出して出力する補間値出力手段をさらに備える画像処理装置。

[請求項17]

請求項12において、

前記標本化関数は、前記所定範囲に含まれる複数の標本位置のそれぞれに対応する関数値が0で、それ以外の位置の少なくとも一部に対応する関数値が0以外の有限の値を有する画像処理装置。

[請求項18]

請求項17において、

前記標本化関数は、前記所定範囲以外で関数値が0である画像処理装置。

[請求項19]

請求項12において、

前記標本化関数は、前記2変数のそれぞれに沿って前記所定範囲を2以上に分割した各分割区間が n 次多項式で表現される区分的多項式関数である画像処理装置。

[請求項20]

画像入力手段、ラベル付け処理手段、画像分離手段を備える画像処理装置における画像処理方法であって、

複数の画素からなる画像の入力を前記画像入力手段を用いて行う画像入力ステップと、

前記画像入力手段によって入力された画像を構成する複数の画素のそれぞれの画素値に基づいて、これら複数の画素のそれぞれについてラベル付けを前記ラベル付け処理手段を用いて行うラベル付け処理ステップと、

前記ラベル付け処理手段によって付与されたラベルの内容に基づいて、前記複数の画素の一部によって構成される複数の部分画像を分類し、これら複数の部分画像を分離する処理を前記画像分離手段を用いて行う画像分離ステップと、

を有する画像処理方法。

[請求項21]

請求項20において、

中間画素値取得手段を用いて、画像を構成する所定解像度の画素の画素値を中間画素値として取得し、画像の所定範囲に含まれる複数の中間画素値を出力する中間画素値出力ステップと、

前記所定範囲に対応する複数の関数値を有する変換関数について、関数値記憶手段に記憶された前記複数の関数値を出力する関数値出力ステップと、

前記中間画素値取得ステップにおいて出力される複数の中間画素値のそれぞれと、前記関数値出力ステップにおいて出力される複数の関数値のそれぞれとを、1対1に対応させて対応するもの同士を対応点乗算手段を用いて乗算して複数の乗算結果を出力する対応点乗算ステップと、

前記対応点乗算ステップにおいて出力される複数の乗算結果を加算手段を用いて加算する加算ステップと、をさらに有し、

前記画像分離ステップにおいて分離した複数の部分画像の中の少なくとも一部の部分画像は、中間画素値を有する複数の画素によって構成されており、この一部の部分画像を対象に前記中間画素値出力ステ

ップにおける複数の中間画素値の出力が行われ、

前記加算ステップにおいて出力される加算結果を前記複数の中間画素値に対応する 1 つの画素値とする画像処理方法。

[請求項22]

請求項 20 において、

所定範囲において 2 変数によって標本位置および補間位置が特定される標本化関数について、複数の標本位置およびこれらの標本位置間を分割した位置のそれぞれに対応する複数の関数値を標本化関数値記憶手段が記憶しており、

前記 2 変数によって位置が特定される画素の画素値を含む画像データを画像データ入力手段によって取り込んで、前記 2 変数のいずれか一方に沿って順番に前記画素値を出力する画像データ入力ステップと、

前記標本化関数値記憶手段に格納された複数の関数値のそれぞれと、前記画像データ入力手段から出力される画素値とを乗算することにより、前記複数の関数値のそれぞれに対応する複数の乗算結果を乗算手段を用いて出力する乗算ステップと、

前記乗算手段から出力される複数の乗算結果のそれぞれに対応する複数の中間値を作成して出力する動作を第 1 の中間値作成手段を用いて行う第 1 の中間値作成ステップと、

前記乗算手段から出力される複数の乗算結果と、前記第 1 の中間値作成手段から出力される複数の中間値とを、1 対 1 に対応させて対応するもの同士を加算して複数の加算結果を出力する動作を第 1 の対応点加算手段を用いて行う第 1 の対応点加算ステップと、

前記第 1 の対応点加算手段から出力される複数の加算結果を第 1 の演算結果記憶手段に記憶する第 1 の演算結果記憶ステップと、

前記第 1 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果のそれぞれに対応する複数の中間値を作成して出力する動作を第 2 の中間値作成手段を用いて行う第 2 の中間値作成ステップと、

前記第 1 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果と、前記第 2 の中間値作成手段から出力される複数の中間値とを、1 対 1 に対応させて対応するもの同士を加算して複数の加算結果を出力する動作を第 2 の対応点加算手段を用いて行う第 2 の対応点加算ステップと、

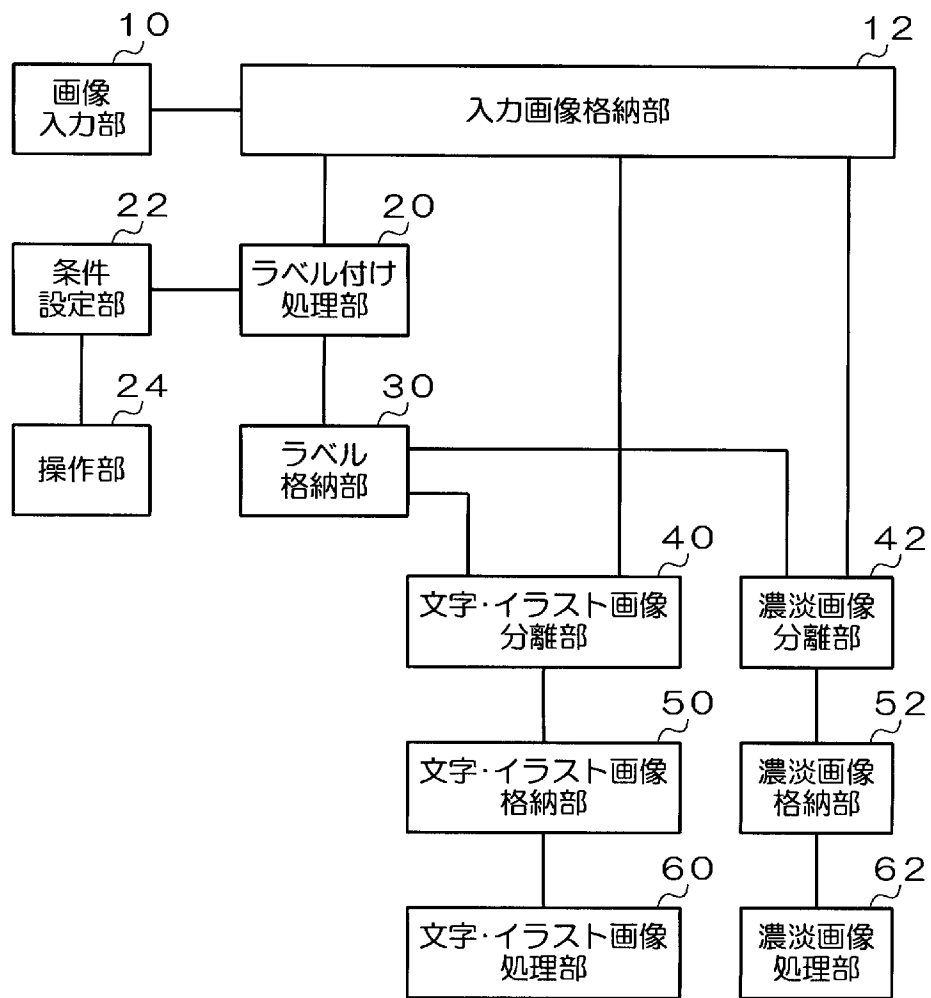
前記第 2 の対応点加算手段から出力される複数の加算結果を第 2 の演算結果記憶手段に記憶する第 2 の演算結果記憶ステップと、をさらに有し、

前記画像分離ステップにおいて分離した複数の部分画像の中の少なくとも一部の部分画像は、中間画素値を有する複数の画素によって構成されており、この一部の部分画像を対象に前記画像データ入力ステップにおける画素値の出力が行われ、

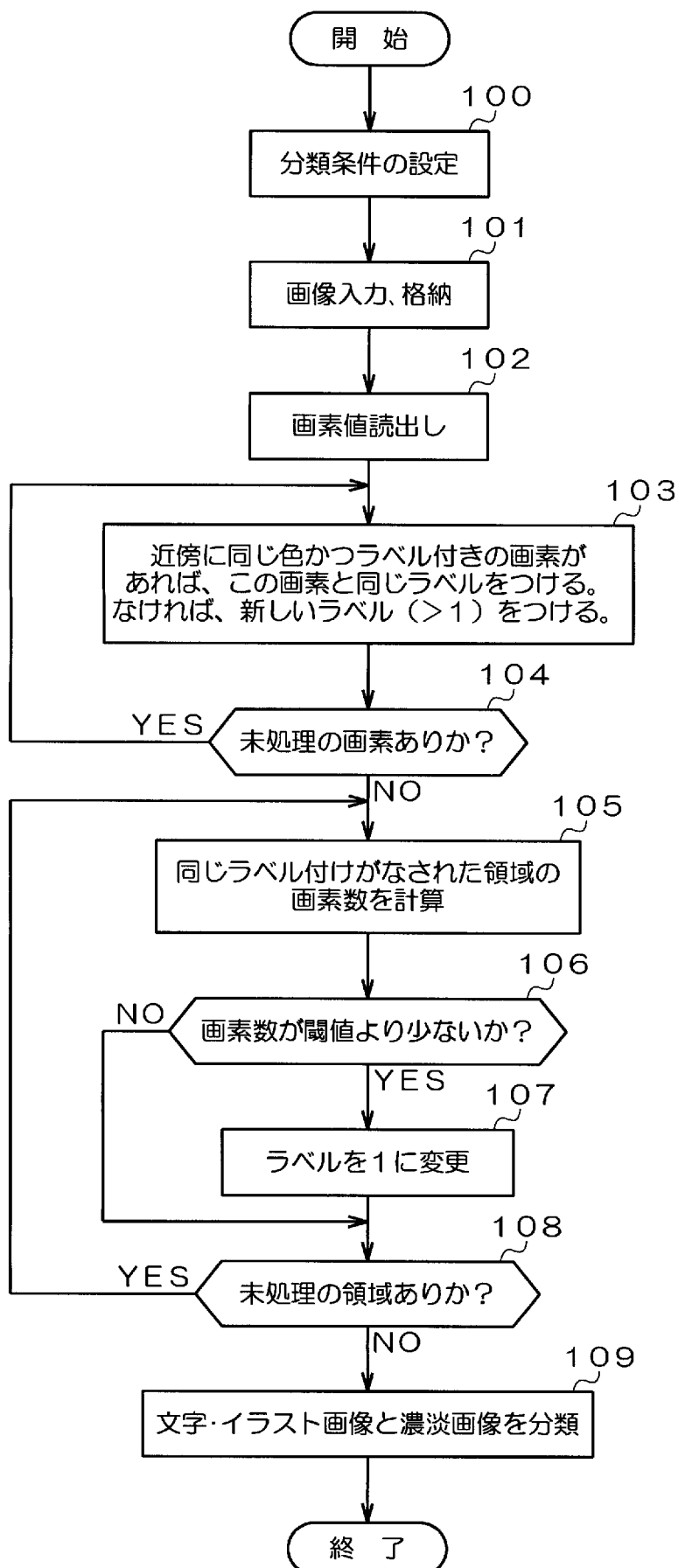
前記第 1 の中間値作成手段は、前記画像データ入力手段から出力される画素値が切り替わる毎に、前記第 1 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果を、前記 2 変数の一方に沿って前記標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成し、

前記第 2 の中間値作成手段は、前記画像データ入力手段から出力される画素値が切り替わる毎に、前記第 2 の演算結果記憶手段に記憶された複数の加算結果を、前記 2 変数の他方に沿って前記標本化関数の隣接する標本位置に対応する区間分ずらして中間値を作成する画像処理方法。

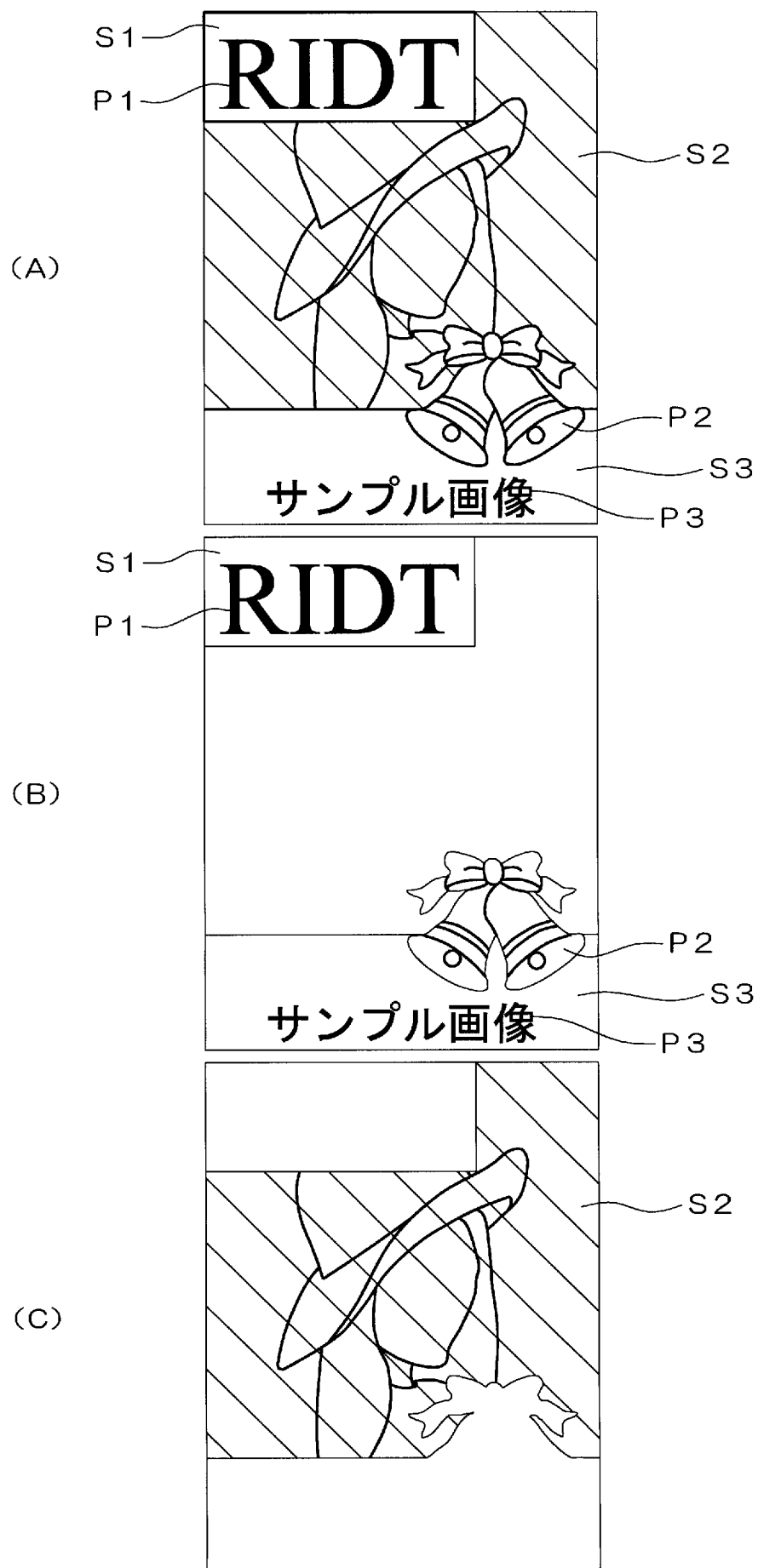
[図1]



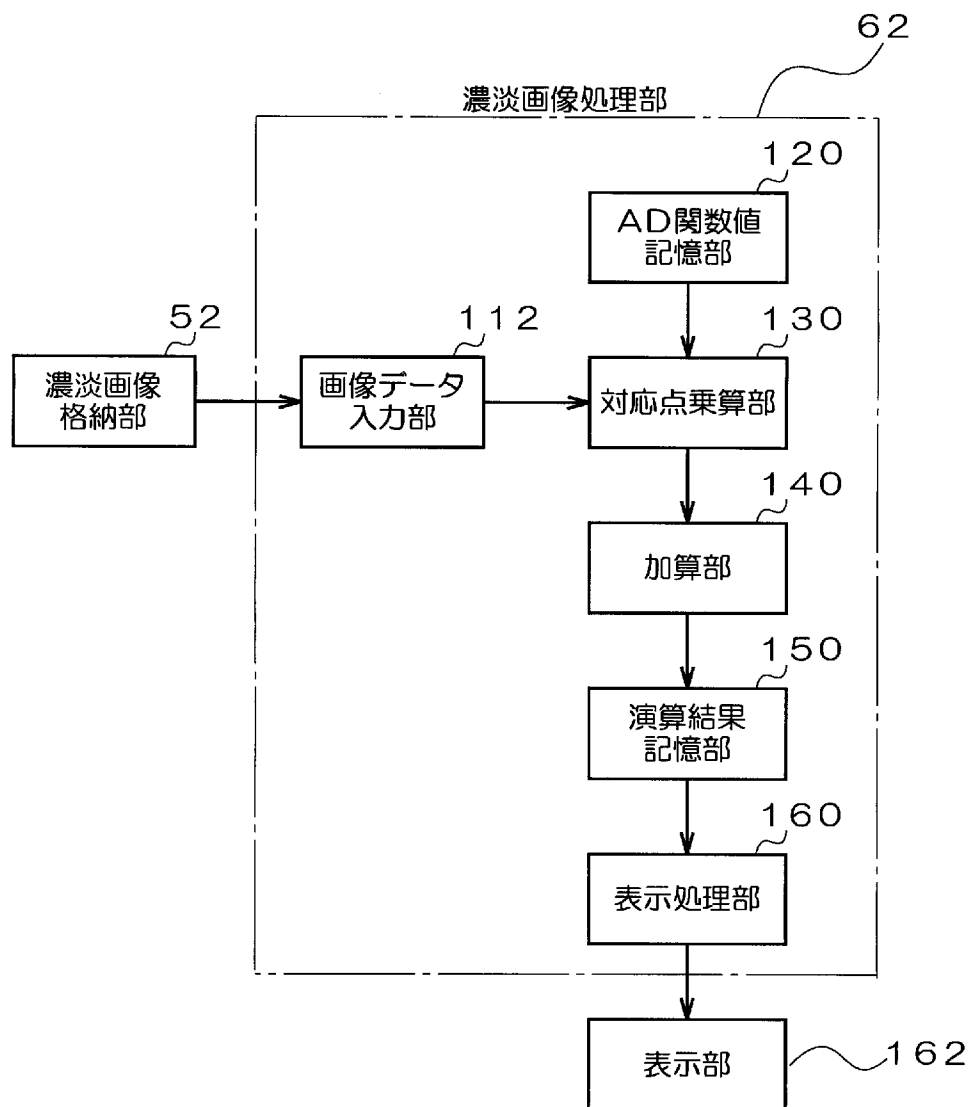
[図2]



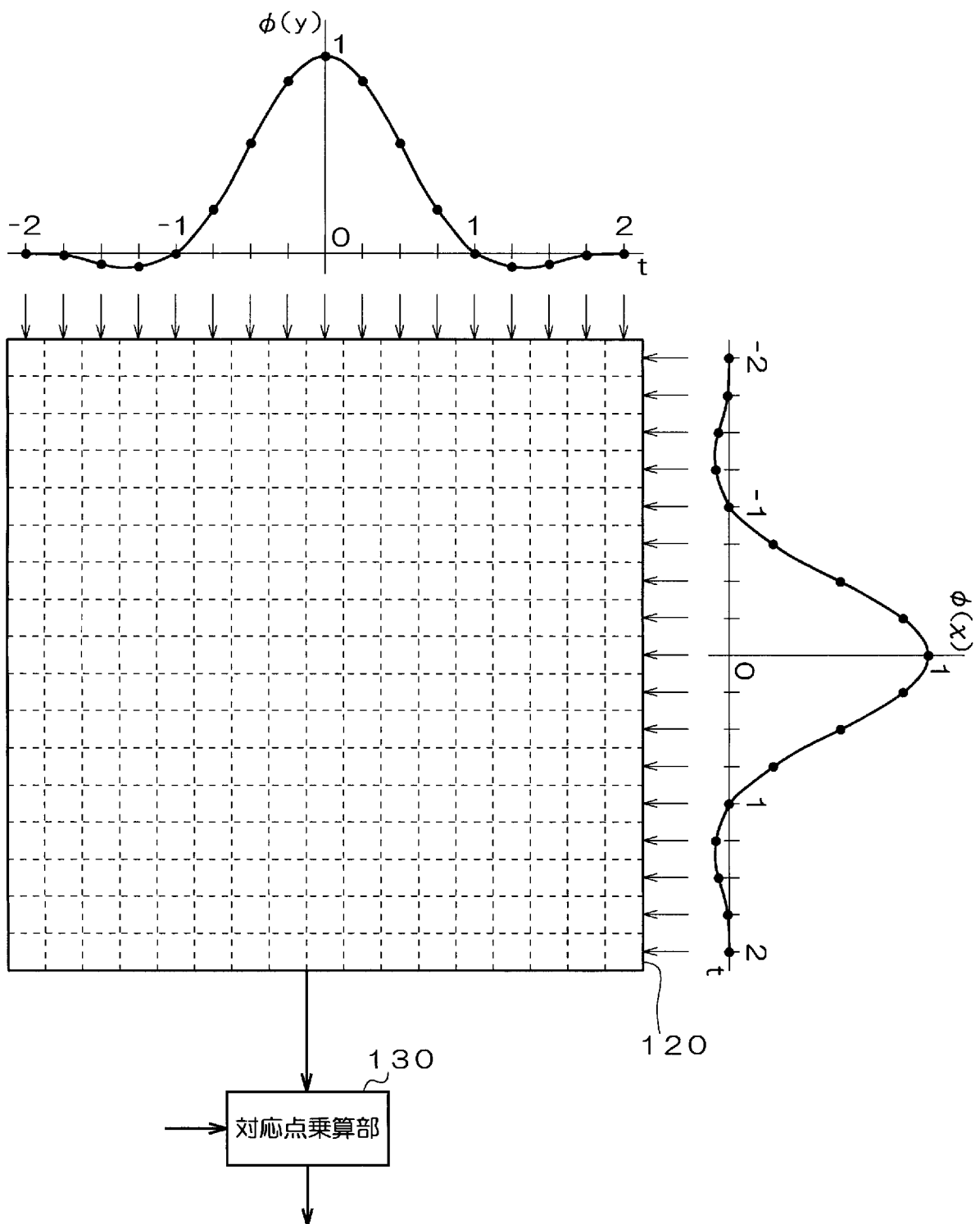
[図3]



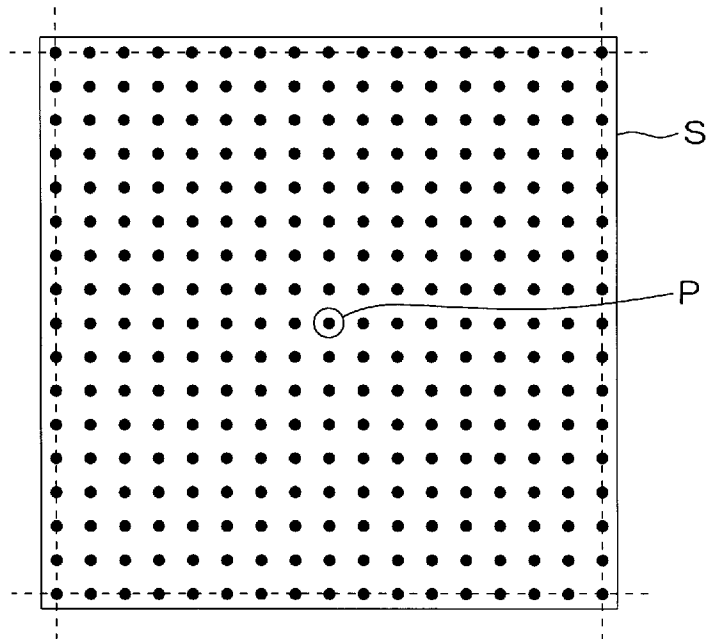
[図4]



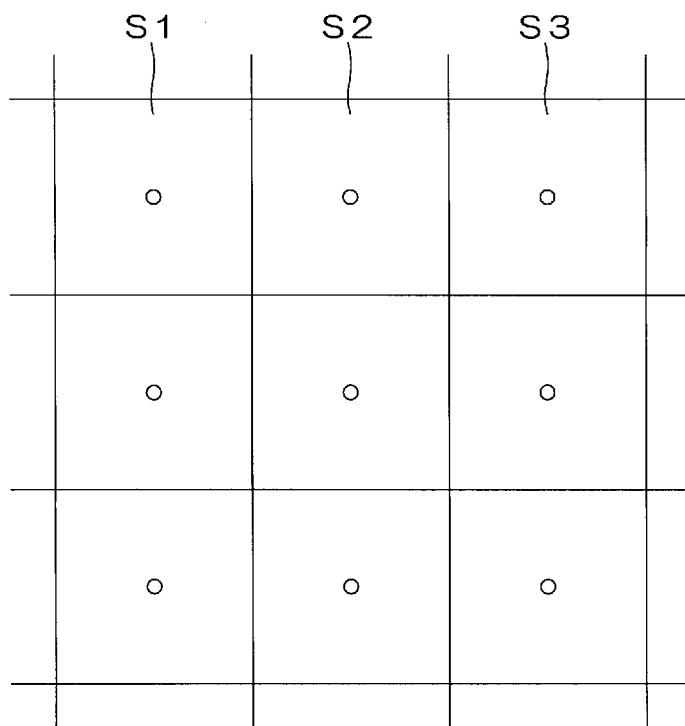
[図5]



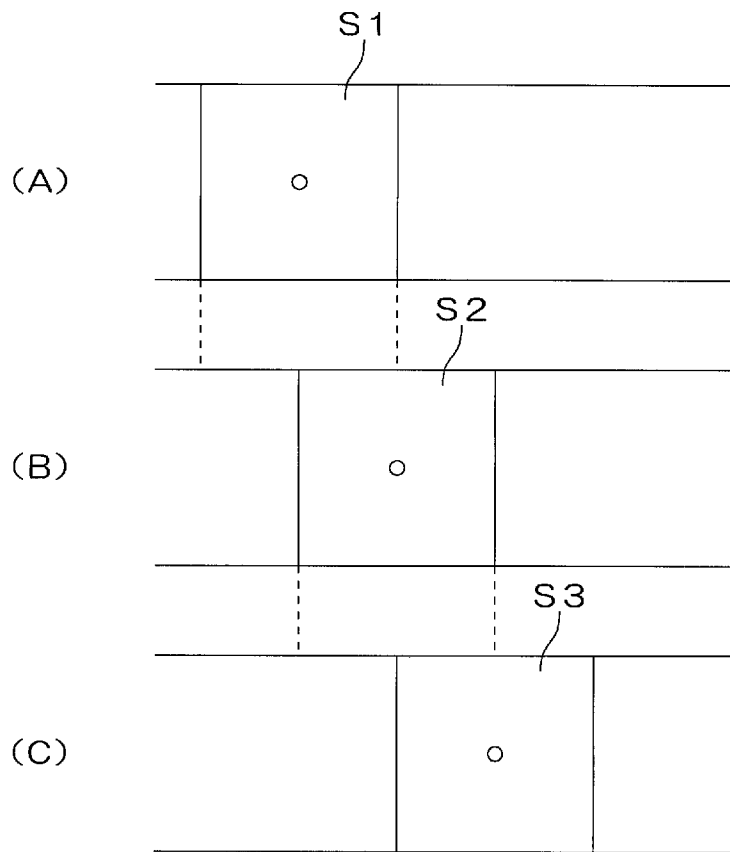
[図6]



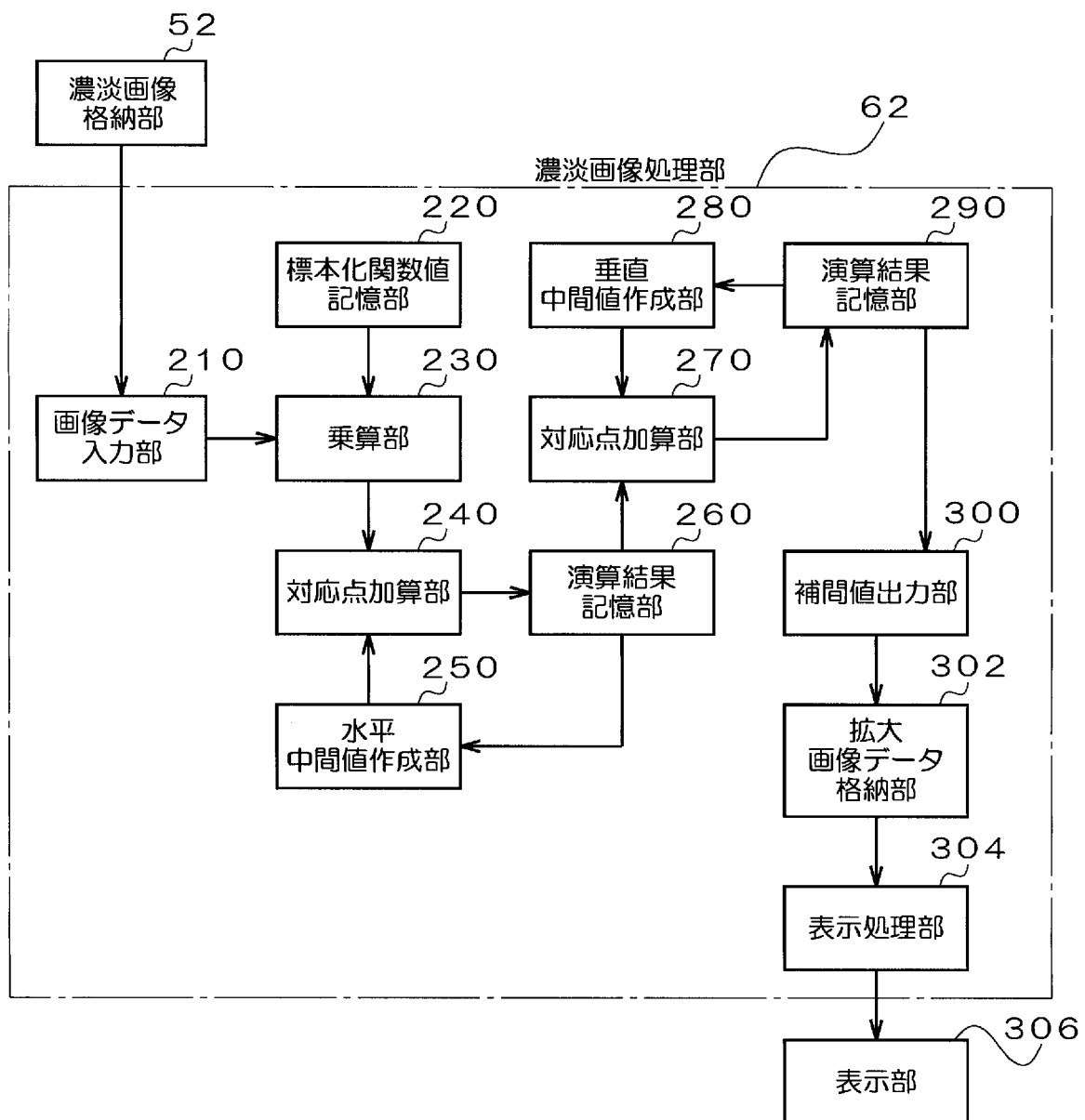
[図7]



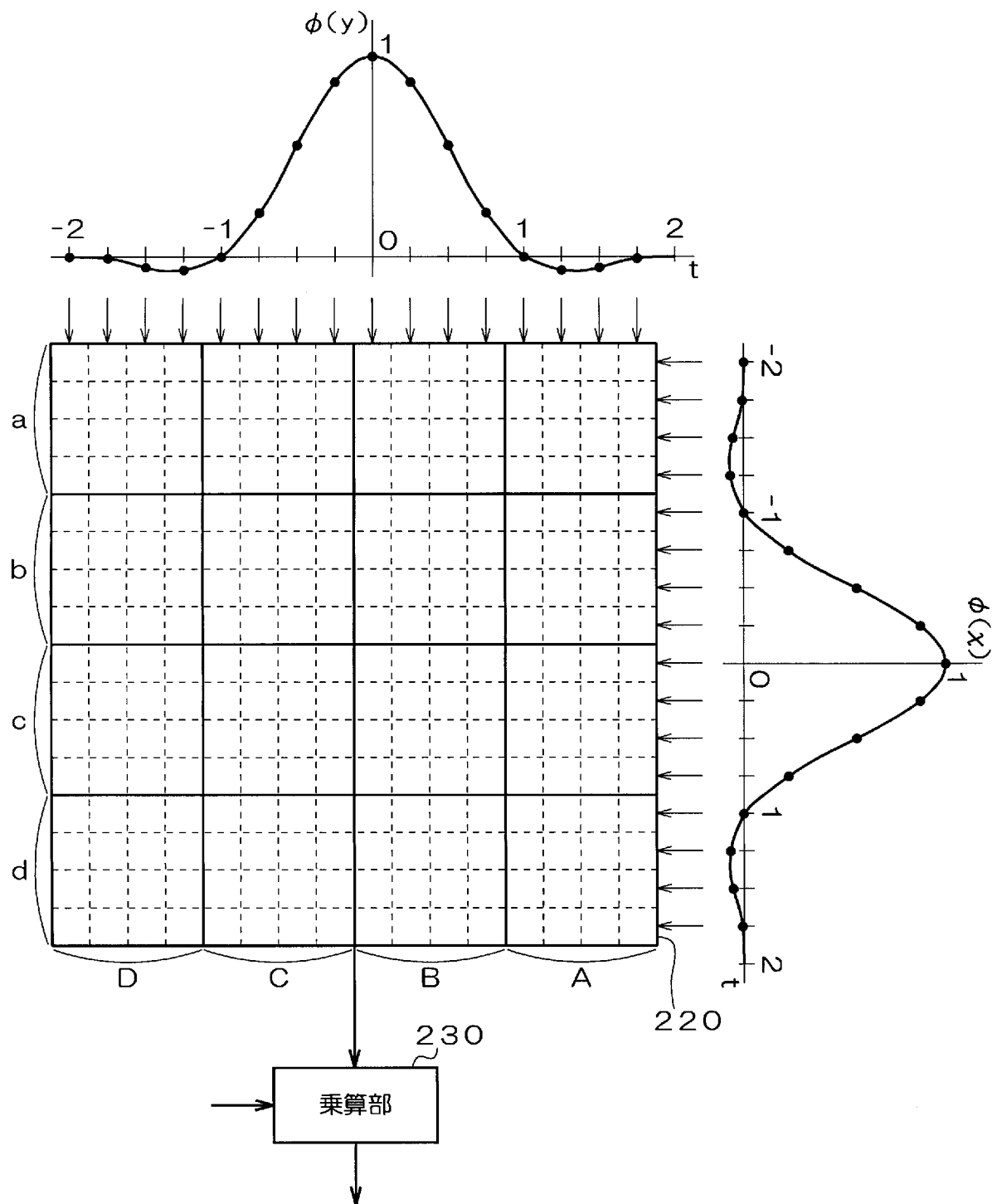
[図8]



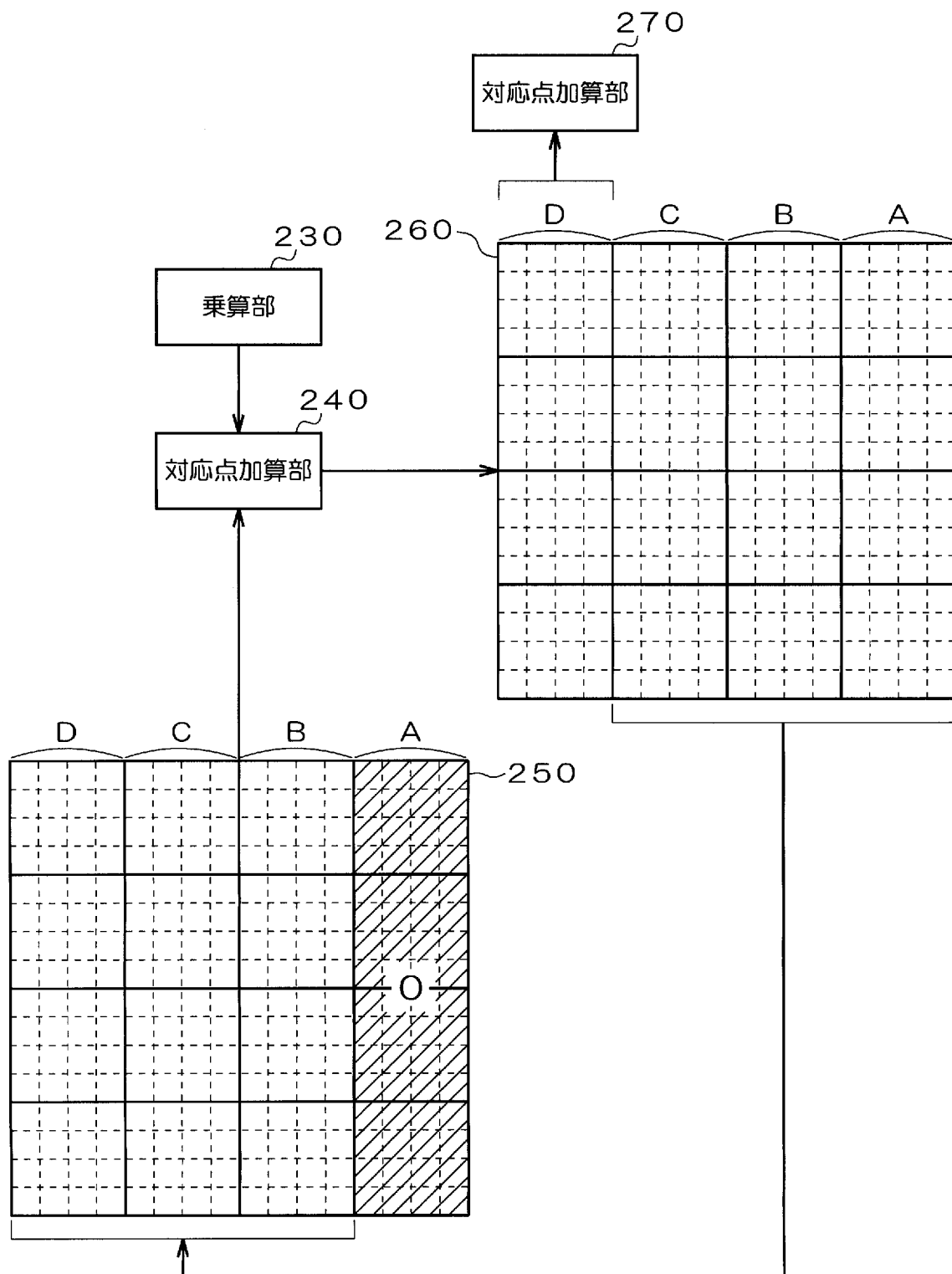
[図9]



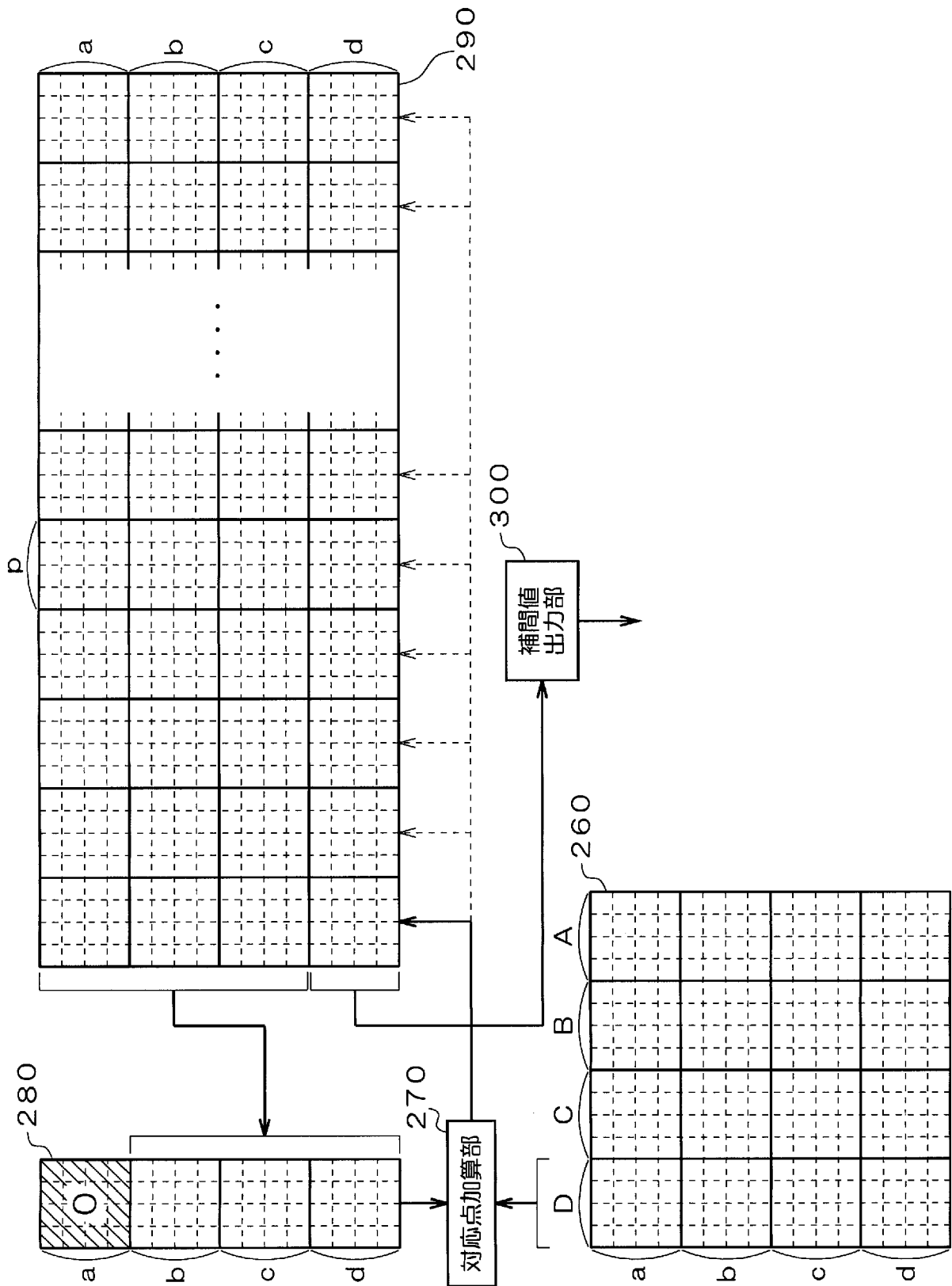
[図10]



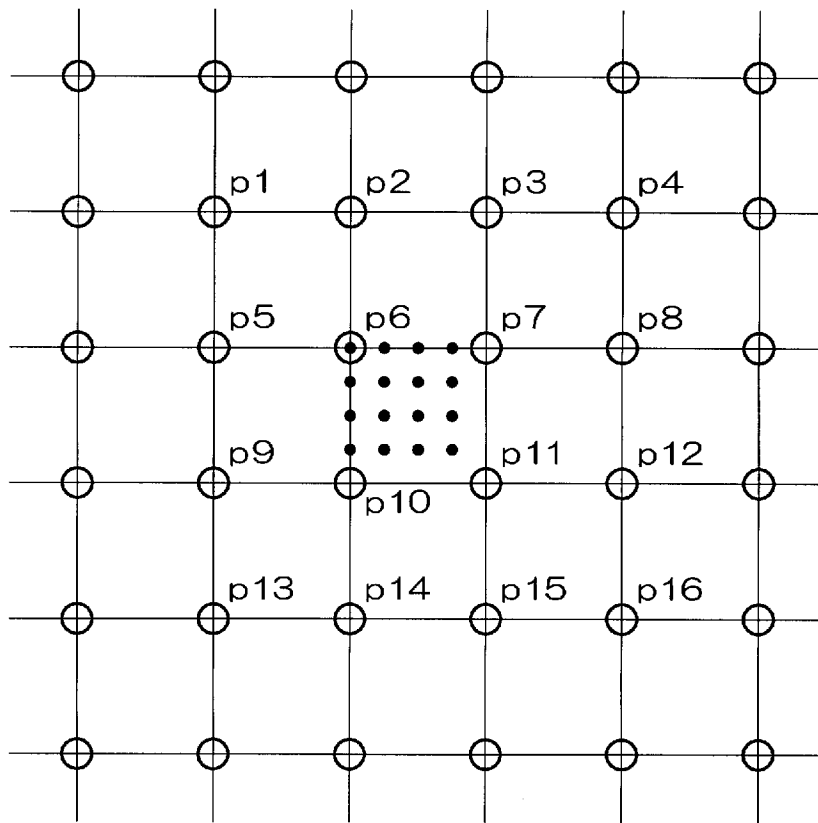
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N1/40(2006.01)i, G06T3/40(2006.01)i, G06T7/40(2006.01)i, H04N1/393(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N1/40, G06T3/40, G06T7/40, H04N1/393

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-213090 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 06 August 1999 (06.08.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 20 4-19, 21, 22
X Y	JP 2005-72635 A (Sharp Corp.), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraphs [0061] to [0095] (Family: none)	1-3, 20 4-19, 21, 22
Y	JP 2005-210650 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraphs [0078] to [0085]; fig. 9 (Family: none)	4-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 December, 2009 (10.12.09)Date of mailing of the international search report
22 December, 2009 (22.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069320

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-353472 A (Fluency Research & Development Co., Ltd.), 24 December 1999 (24.12.1999), entire text; all drawings & WO 1999/064989 A1 & TW 440802 B	8-19, 21, 22
Y	JP 11-353473 A (Fluency Research & Development Co., Ltd.), 24 December 1999 (24.12.1999), entire text; all drawings & WO 1999/064987 A1 & TW 510999 B	8-19, 21, 22
A	JP 11-339041 A (Ricoh Co., Ltd.), 10 December 1999 (10.12.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N1/40(2006.01)i, G06T3/40(2006.01)i, G06T7/40(2006.01)i, H04N1/393(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N1/40, G06T3/40, G06T7/40, H04N1/393

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 11-213090 A（日本電信電話株式会社）1999.08.06, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-3、20 4-19、21、22
X Y	JP 2005-72635 A（シャープ株式会社）2005.03.17, 【0061】 - 【0095】 （ファミリーなし）	1-3、20 4-19、21、22
Y	JP 2005-210650 A（富士ゼロックス株式会社）2005.08.04, 【0078】 - 【0085】、第9図（ファミリーなし）	4-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

加内 慎也

5 V

9 7 4 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-353472 A (株式会社フルーエンシー研究所) 1999. 12. 24, 全文、全図 & WO 1999/064989 A1 & TW 440802 B	8-19、21、22
Y	JP 11-353473 A (株式会社フルーエンシー研究所) 1999. 12. 24, 全文、全図 & WO 1999/064987 A1 & TW 510999 B	8-19、21、22
A	JP 11-339041 A (株式会社リコー) 1999. 12. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22