

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4206604号
(P4206604)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.		F I			
G06T	7/00	(2006.01)	G06T	7/00	200C
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	310Z
G06T	7/60	(2006.01)	G06T	7/60	150S
H04N	1/40	(2006.01)	H04N	1/40	Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-125947 (P2000-125947)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成12年4月26日(2000.4.26)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
(65) 公開番号	特開2001-307089 (P2001-307089A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(43) 公開日	平成13年11月2日(2001.11.2)	(74) 代理人	100062144
審査請求日	平成17年9月20日(2005.9.20)		弁理士 青山 稔
		(72) 発明者	森 俊浩
			大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		審査官	松尾 俊介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン検出装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像に含まれる特定のパターンの検出を行なうパターン検出装置において、
 画像データを二値化する二値化手段と、
 二値化処理手段により二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部
 である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識手段とを有しており、
 上記部分画像認識手段は、

上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査し、
 所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画
 像の候補を検出し、

上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出し、
 上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内におい
 て、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定め、

上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認
 識対象を部分画像と判定することを特徴とするパターン検出装置。

【請求項2】

上記部分画像認識手段は、上記認識対象のサイズ、すなわち認識対象の形状および寸法
 を、認識対象が納まる矩形の画素ブロックのサイズとして検出することを特徴とする請
 求項1記載のパターン検出装置。

【請求項3】

画像に含まれる特定のパターンの検出を行なうパターン検出方法において、
画像データを二値化するステップと、

上記二値化ステップにおいて二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識ステップとを有しており、

上記部分画像認識ステップは、

上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査する間に、

所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出するサブステップと、

上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出するサブステップと

上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定めるサブステップと、

上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するサブステップを含む、ことを特徴とするパターン検出方法。

【請求項4】

画像に含まれる特定のパターンの検出を行なう際に用いられるパターン検出プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、該パターン検出プログラムが、
画像データを二値化するステップと、

上記二値化ステップにおいて二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識ステップとを有しており、

上記部分画像認識ステップは、

上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査する間に、

所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出するサブステップと、

上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出するサブステップと

上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定めるサブステップと、

上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するサブステップを含む、ことを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像に含まれる特定のパターンを検出するパターン検出装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば複写機にて行なわれるデータ処理の1つに、取得された画像データを二値データ又は多値データとして画像メモリに記憶し、このデータと予めメモリに記憶される基準パターンの各画素のデータとを照合することにより、画像に含まれる特定パターンの検出や形状認識等を行なうパターンマッチング処理が知られている。

【0003】

10

20

30

40

50

ところで、近年では、走査を行なう入力デバイスや画像データを印字プリントとして出力する出力デバイスとして、例えば高解像度データなどの情報量の大きい画像データを高速に処理可能なものが普及しつつある。これら入出力デバイスと共働して、実時間内でのパターンマッチング処理を含むデータ処理を実現するには、ハードウェアの構成が少なからず複雑になるという問題がある。この問題を解消するために、特定パターンの検出を高速に行なうことができ、また、その構成が簡単であるパターン検出装置が求められている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようなパターン検出装置としては、例えば、二値データを低解像化した上で、
1 着目画素の周辺における $m \times n$ 画素の矩形のブロック領域内に存在するオン画素(つまり
10 点が存在する画素)の数が所定の範囲に収まり、また、
2 上記ブロック領域周辺の所定領域にオン画素が存在しないという条件に基づき、特定パターンの一部である所定の形状及びサイズを備えた部分画像を認識するものが知られている。しかし、このパターン検出装置では、特に中抜き形状を備えた部分画像を十分に特定し得ず、検出すべき部分画像とともに、それ以外の画像(例えば内部が塗り潰された円形の画像、若しくは、同様のサイズを有する四角形や三角形の画素の集合からなる画像等)を誤検出するという問題があった。

【0005】

本発明は、上記技術的課題に鑑みてなされたもので、特定パターンの検出を高精度かつ高速に行なうことができ、また、その構成が簡単であるパターン検出装置及びそれを用いた
20 特定パターンの検出方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本願の請求項1に係る発明は、画像に含まれる特定のパターンの検出を行なうパターン検出装置において、画像データを二値化する二値化手段と、二値化処理手段により二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識手段とを有しており、上記部分画像認識手段は、上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査し、所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出し、上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出し、上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定め、上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定することを特徴としたものである。

【0007】

また、本願の請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、上記部分画像認識手段は、上記認識対象のサイズ、すなわち認識対象の形状および寸法、を、認識対象が納まる矩形の画素ブロックのサイズとして検出することを特徴としたものである。

【0008】

更に、本願の請求項3に係る発明は、画像に含まれる特定のパターンの検出を行なうパターン検出方法において、画像データを二値化するステップと、上記二値化ステップにおいて二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識ステップとを有しており、上記部分画像認識ステップは、上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査する間に、所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出するサブステップと、上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出するサブステップと、上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定めるサブステップと、上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するサブステップとを含む、ことを

10

20

30

40

50

特徴としたものである。

【 0 0 0 9 】

また、更に、本願の請求項 4 に係る発明は、画像に含まれる特定のパターンの検出を行なう際に用いられるパターン検出プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、該パターン検出プログラムが、画像データを二値化するステップと、上記二値化ステップにおいて二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識ステップとを有しており、上記部分画像認識ステップは、上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査する間に、所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出するサブステップと、上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出するサブステップと、上記認識対象のサイズに対応してサイズを可变的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定めるサブステップと、上記参照ブロック内に少なくとも 1 つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するサブステップとを含む、ことを特徴としたものである。

10

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら説明する。

図 1 及び図 2 は、それぞれ、本発明の実施の形態 1 に係る複写機を概略的に示す図、及び、該複写機の基本的な構成を示すブロック図である。この複写機 1 は、基本的な構成として、光学系を用いて原稿を読み取り画像データを取得する画像走査部 4 と、画像データに対して文字認識処理を含む各種の処理を施す画像データ処理部 5 と、画像データに基づき印刷を実行する印字部 6 とを有している。図 2 から分かるように、これらの構成要素は、データバス 1 5 を介して、複写機 1 に組み込まれる各種の構成要素の制御を行なう CPU 1 1 , 該 CPU 1 1 の制御プログラムを記憶する ROM 1 2 、及び、CPU 1 1 が制御のために実行するプログラムやデータを一時的に格納する RAM 1 3 と接続されている。

20

【 0 0 1 1 】

この複写機 1 では、まず、画像走査部 4 において、原稿台上の原稿が CCD 2 により光学的に読み取られ、光電変換される。CCD 2 としては、R (赤) , G (緑) , B (青) の各色成分に対応する 3 ラインのリニア CCD が用いられる。このリニア CCD は、原稿台上の原稿に光を照射する場合に、その反射光から R , G , B の各色光を 1 回の走査で取得可能であり、各色光を電気信号 (アナログ画像データ) に変換することができる。上記画像走査部 4 により取得されたアナログ画像データは、画像データ処理部 5 へ入力され、印字部 6 に適した出力形式となるように処理される。印字部 6 では、画像データ処理部 5 から出力された画像データに基づき、印刷プリントが作成される。この間の各構成要素の動作は、上記 ROM 1 2 に記録されたプログラムが、RAM 1 3 に格納された上で、順次、CPU 1 2 に読み出されることにより実行される。

30

【 0 0 1 2 】

画像データ処理部 5 には、原稿に印刷された所定の形状及び寸法を備えたパターンを検出するパターン検出処理部が組み込まれている。図 3 は、画像データ処理部 5 に組み込まれるパターン検出処理部の構成をあらわすブロック図である。このパターン検出処理部 2 0 は、デジタル化された画像データが入力される画像入力部 2 1 と、画像データを低解像度化する低解像度化処理部 2 2 と、低解像度化された画像データを構成する各画素の濃度値を判断した上でラベリング (二値化) する二値化処理部 2 3 とを有している。

40

【 0 0 1 3 】

画像入力部 2 1 に入力される画像データは、R (赤) , G (緑) , B (青) の各色がそれぞれ 8 ビット (2 5 6 階調) の濃度値を有するデータである。この画像入力部 2 1 では、必要に応じて、画像データに対して、解像度変換、変倍等の前処理が加えられる。上記二値化処理部 2 2 は、画像データを構成する各画素の所定の色 (パターンの色) についての濃度値が、予め設定された「参照濃度範囲」に含まれるか否かを判断し、該参照濃度範囲内の濃度値

50

を有する画素をオン画素に設定するように、二値化処理を行なう。なお、「オン画素」とは、二値画像データにおける値1を有する画素、すなわち点の存在する画素をあらわし、以下の説明でも同様である。その後、画像データは、低解像度化処理部23に入力され、間引きされることにより、後のエレメント認識処理の処理対象となる低解像度のデータに変換される。低解像度化された画像データは、その後、所定のメモリ(例えばRAM13)に一旦格納される。

【0014】

また、図3から分かるように、パターン検出処理部20は、画像データに含まれる特定パターンの一部であるエレメントを認識するエレメント認識処理部24と、複数のエレメントから構成されるパターンの判定を行なうパターン判定処理部25と、判定結果に得点を設定する得点設定処理部26とを有している。

10

エレメント認識処理部24は、RAM13に格納される画像データを読み出し、その画像データ中のエレメントを認識する。この「エレメント」は、パターンの一部を構成する部分画像であり、中抜き形状、寸法及び色を備えた画像である。エレメント認識処理の結果は、再度、RAM13に格納される。パターン判定処理部25は、RAM13に格納された複数のエレメントの配置に基づき、それらのエレメントから特定のパターンが構成されるか否かの判定を行なう。そして、得点設定処理部26は、パターン判定処理部25による判定結果に対して、それに応じた得点を設定する。

【0015】

図4は、上記の構成を備えたパターン検出処理部20によるパターン検出処理のフローチャートである。このパターン検出処理では、まず、画像入力部21を介して入力されたカラー画像データをパターンの色に関し二値化する(S11)。次に、二値画像データをより低解像度の画像データに変換する(S12)。更に、低解像度化された二値画像データの全体を、エレメントが納まるサイズ(m×n画素ブロック)のフィルタで順次走査し、該画像データ中のエレメントを認識する(S13)。このエレメント認識処理については、図10を参照して詳しく後述する。続いて、二値画像データを、特定のパターンが納まるサイズのフィルタで走査し、認識されるエレメントの配置に基づき、パターンを判定する(S14)。そして、取得されたパターン判定結果を評価し、それに応じた得点を設定する(S15)。以上で、パターン検出処理を終了する。

20

【0016】

図5は、パターン検出処理部20内のエレメント認識処理部24の構成をあらわすブロック図である。このエレメント認識処理部24は、画像データ中の認識対象を所定の条件に基づき評価して、その条件を満たす認識対象を「エレメント候補」と判定するエレメント候補判定部31と、該エレメント候補と判定された認識対象のサイズを検出するエレメント候補サイズ検出部32と、上記認識対象を含む画素ブロック領域内の着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックに存在するオフ画素を検出するオフ画素検出部33と、これら各構成要素による判定及び検出結果を受け、最終的なエレメント判定を行なう最終エレメント判定部34とを有している。この実施の形態では、エレメント認識処理部24とRAM13との間で行なわれるデータの読出し又は格納が、メモリ制御部18を介して制御される。

30

なお、「着目画素」とは、エレメント認識処理に際して、エレメントが納まるサイズ(m×n画素ブロック)のフィルタで画像データ中の各画素ブロック領域を順次走査する場合に、各画素ブロック領域の中心若しくはその近傍にある基準の画素をあらわし、また、「オフ画素」とは、二値画像データにおいて値0を有する画素、すなわち点のない画素をあらわす。これらは、以下の説明でも同様である。

40

【0017】

メモリ制御部18は、エレメント認識処理に際して、二値画像データが格納されているRAM13上のアドレスを算出し、該RAM13から二値画像データ中の画素ブロック領域を順次読み出す。この画素ブロック領域は、着目画素を中心にしたm×n個の画素からなる矩形のブロック領域であり、そのサイズは、処理解像度や理想的なエレメントのサイズ

50

に關係して決定される。メモリ制御部 18 により読み出された画素ブロック領域は、エレメント候補判定部 31 及びオフ画素検出部 33 へ入力される。

【0018】

エレメント候補判定部 31 は、入力された画素ブロック領域内の認識対象を所定の条件に基づき評価して、その条件を満たす認識対象を「エレメント候補」と判定する。上記所定の条件は、1 画素ブロック領域の最外ラインを構成する画素が全てオフ画素であること、また、2 画素ブロック領域内の着目画素を中心とした所定領域に含まれるオン画素の数が、規定の範囲内に納まることである。

【0019】

例えば、図 6 に示すように、理想的なエレメントは、4 × 4 画素ブロック領域内で、中央にある 2 × 2 画素及び頂点をなす 4 画素を除き、オン画素が上下及び左右に対称に配置されてなる中抜き円形の画像である。図 6 において、ハッチングを施した画素はオン画素である。この理想的なエレメントについて、7 × 7 画素ブロック領域におけるエレメント候補判定を行なう。この場合に、上記条件 1 及び 2 に対応する条件として、7 × 7 画素ブロック領域の最外ラインを構成する画素が全てオフ画素であること、及び、7 × 7 画素ブロック領域内の着目画素を中心とした 5 × 5 画素ブロック領域に含まれるオン画素の数が 6 ~ 10 に納まることを設定する。このような条件に基づき評価される結果、図 7 に示すような各種の 7 × 7 画素ブロック領域に含まれる認識対象が、共に、エレメント候補と判定される。これらの認識対象は、図 6 に示すような理想的なエレメントとは形状又はサイズに関して異なるものの、上記条件 1 及び 2 を満たすので、エレメント候補と判定される。これに対して、図 8 に示すような各種の 7 × 7 画素ブロック領域に含まれる認識対象は、上記条件 1 及び 2 の少なくとも一方を満たさず、エレメント候補と判定されない。

エレメント候補判定部 31 によりエレメント候補と判定された認識対象を含む画素ブロック領域は、随時、エレメント候補サイズ検出部 32 及び最終エレメント判定部 34 へ入力される。

【0020】

エレメント候補サイズ検出部 32 は、エレメント候補判定部 31 によりエレメント候補と判定された認識対象を含む画素ブロック領域を受け、認識対象のサイズを検出する。このとき、認識対象のサイズは、認識対象が納まる矩形の画素ブロックのサイズ(すなわち m × n 画素ブロック)を用いてあらわされる。例えば、認識対象が、図 6 に示すような理想的なエレメントと同一である場合には、そのサイズが「4 × 4 画素ブロック」とあらわされる。このエレメント候補サイズ検出部 32 による検出結果は、随時、オフ画素検出部 33 へ入力される。

【0021】

オフ画素検出部 33 は、エレメント候補サイズ検出部 32 による検出結果を受け、この検出結果に基づき、まず、RAM 13 からメモリ制御部 18 を介して入力された画素ブロック領域から、認識対象のサイズに対応するサイズを備えた画素ブロックを抽出する。続いて、上記抽出された画素ブロックにおいて、それに含まれる着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを設定し、該参照ブロック内のオフ画素を検出する。そして、参照ブロック内にオフ画素が検出された場合に、画素ブロックに含まれる認識対象を中抜き形状を備えたエレメントと判定する。

【0022】

図 9 の (a) ~ (h) には、このオフ画素検出処理に際して、認識対象のサイズに対応する画素ブロックとして抽出された各種の画素ブロックにおける参照ブロックの設定例を示す。なお、図示された各種の画素ブロックにおいて、星形のマークが付された画素は着目画素をあらわし、斜線が付された領域は参照ブロックをあらわす。

図 9 の (a) に示す 3 × 3 画素ブロック 41 では、着目画素が中心の画素であり、該中心の画素のみが参照ブロックに設定される。この着目画素がオフ画素である場合には、認識対象が所定の形状を有するエレメントと判定される。また、図 9 の (b) に示す 3 × 4 画素ブ

10

20

30

40

50

ロック 42, 43 では、着目画素がブロック内部にある 2 画素のいずれか一方であり、その着目画素とそれに隣接するブロック内部の 1 画素とにより構成される参照ブロックが設定されている。着目画素の位置が互いに異なる 3 × 4 画素ブロック 42, 43 において、参照ブロックはブロック内部の同一領域に設定される。これは、図 9 の(c) に示す 4 × 3 画素ブロック 44, 45 についても同様である。

【 0 0 2 3 】

更に、図 9 の(d) に示す 3 × 5 画素ブロック 46 では、着目画素が中心の画素であり、該中心の画素とそれに隣接するブロック内部の 2 画素とにより構成される参照ブロックが設定されている。また、更に、図 9 の(e) に示す 4 × 4 画素ブロック 47, 48, 49, 50 では、着目画素がブロック内部にある 4 画素のうちのいずれか 1 つであり、その着目画素とそれに隣接するブロック内部の 3 画素とから構成される参照ブロックが設定されている。

10

【 0 0 2 4 】

また、図 9 の(f) に示す 5 × 3 画素ブロック 51 では、図 9 の(d) に示す 3 × 5 画素ブロック 46 と同様に、着目画素が中心の画素であり、該中心の画素とそれに隣接するブロック内部の 2 画素とにより構成される参照ブロックが設定されている。更に、図 9 の(g) に示す 4 × 5 画素ブロック 52, 53 では、着目画素がブロック内部にある中心近傍の 2 画素のいずれか一方であり、その着目画素とそれに隣接するブロック内部の 5 画素とから構成される参照ブロックが設定されている。これは、図 9 の(h) に示す 5 × 4 画素ブロックについても同様である。

20

【 0 0 2 5 】

このように、上記参照ブロックのサイズは、抽出される画素ブロックのサイズ、つまり、上記エレメント候補判定部 31 によりエレメント候補と判定された認識対象のサイズに対応して可変である。すなわち、各種の処理像度やエレメントのサイズについて対応可能である。

オフ画素検出部 33 による検出結果は、随時、最終エレメント判定部 34 へ送られる。

【 0 0 2 6 】

最終エレメント判定部 34 は、エレメント候補判定部 31 からの判定結果及びオフ画素検出部 33 からの検出結果を受け、これに基づき、最終的に、その画素ブロック領域に含まれる認識対象をエレメントと判定する。この判定結果は、メモリ制御部 18 を介して、RAM 13 に送られ格納される。

30

【 0 0 2 7 】

以上の処理を経て、各種条件の全てを満たすことができない認識対象が排除される。これにより、図 6 に示すような理想的なエレメントに一層適合した認識対象を選別することができる。特に中抜き形状を備えたエレメントを高精度に認識することができる。また、この実施の形態では、画像データを低解像度化した上で前述したようなエレメント認識処理が施されるため、処理の高速化、使用メモリの削減を実現することができる。更に、この実施の形態では、エレメントが略中抜き円形の画像であるため、上下及び左右に対称な形状として、比較的簡単な条件により、認識すべき形状を特定することができる。

40

【 0 0 2 8 】

図 10 は、エレメント認識処理(図 4 の S13)についてのフローチャートである。この処理では、例えば図 6 に示す理想的なエレメントが納まるサイズのフィルタで画像データが走査され、フィルタ内の各画素ブロック領域について、前述したような判定条件を満たしているか否かが判断される。なお、このフローチャートは、7 × 7 画素ブロック領域に対応するフィルタを用いた場合について説明するものである。

本処理に入ると、まず、低解像度化された後に格納された二値画像データを読み出す(S21)。次に、フィルタの走査開始位置を決定する。すなわち、フィルタの Y 方向座標を画像データの上端に位置するように設定し(S22)、フィルタの X 方向座標を画像データの左端に位置するように設定する(S23)。

【 0 0 2 9 】

50

走査を開始すると、まず、フィルタ内の7×7画素ブロック領域について、7×7画素ブロック領域の最外ラインが全てオフ画素であるか否かを判断する(S24)。判断の結果、全てオフ画素でない場合には、画素ブロック領域内の認識対象がエレメントでないとして判断し、エレメントフラグを「オフ」にセットする(S29)。その後、S30へ進む。他方、全てオフ画素である場合、S25へ進む。S25では、5×5画素ブロック領域内のオン画素数が6～10であるか否かを判断する。その結果、6～10でない場合には、エレメントフラグを「オフ」にセットした後(S29)、S30へ進む。他方、6～10である場合、S26へ進む。

【0030】

S26では、上記7×7画素ブロック領域に含まれるエレメント候補のサイズを調べる。S27では、エレメント候補のサイズに対応する5×5画素ブロック内にて設定された参照ブロック内に、オフ画素が存在するか否かを判断する。その結果、オフ画素が存在しない場合には、エレメントフラグを「オフ」にセットした後(S29)、S30へ進む。他方、オフ画素が存在する場合、S28へ進む。S28では、S24、S25及びS27の条件の全てを満たしていることから、画素ブロック領域内の認識対象が所定の形状を備えたエレメントであると判定し、エレメントフラグを「オン」にセットする。その後、S30へ進む。

【0031】

S30では、認識対象とする7×7画素ブロック領域が、X方向の最終の画素ブロック領域であるか否かを判断する。この結果、最終の画素ブロック領域でない場合には、フィルタをX方向へ1画素分だけずらした上で(S31)、S24へ戻り、それ以降のステップを行なう。他方、最終の画素ブロック領域である場合には、S32へ進み、認識対象とする7×7画素ブロック領域が、Y方向の最終の画素ブロック領域であるか否かを判断する。その結果、最終の画素ブロック領域でない場合には、フィルタをY方向へ1画素分だけずらした上で(S33)、S23へ戻り、それ以降のステップを行なう。他方、最終の画素ブロック領域である場合には、エレメント認識処理を終了し、メインルーチンへリターンする。

【0032】

このようなS21～S33のエレメント認識処理は、複写機1に組み込まれたオペレーティングプログラムに基づいて実行されるものであり、この実施の形態では、上記プログラムが、複写機1内のROM12(図2参照)に格納されている。また、これに限定されることなく、このようなプログラムは、例えばフロッピーディスク、CD-ROM等の外部記録媒体にファイル形式で格納されてもよい。

【0033】

なお、本発明は、例示された実施の形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計上の変更が可能であることは言うまでもない。例えば、図5を参照して説明したエレメント認識処理部24の各構成要素をハードウェア化してもよい。この場合には、RAM13から各構成要素(エレメント候補判定部31、エレメント候補サイズ検出部32、オフ画素検出部33)へ画素ブロック領域が同時に入力され、その後、エレメント候補判定部31及びオフ画素検出部33による判定及び検出結果が、個々に、最終エレメント判定部34へ入力される。最終エレメント判定部34では、入力された判定及び検出結果が総合的に評価され、認識対象が所定の形状を備えたエレメントであるか否かが判定される。

【0034】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本願の請求項1に係る発明によれば、画像に含まれる特定のパターンの検出を行なうパターン検出装置において、画像データを二値化する二値化手段と、二値化処理手段により二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識手段とを有しており、上記部分画像認識手段は、上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各プロ

10

20

30

40

50

ック領域を走査し、所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出し、上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出し、上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定め、上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するため、理想的な部分画像に一層適合する認識対象を選別し、中抜き形状を備えた部分画像を高精度に認識することができ、上記参照ブロックのサイズが、上記画像データ中のブロック領域に含まれる認識対象のサイズに対応して可変であり、各種の処理像度やエレメントのサイズについて対応可能である。

【0035】

また、本願の請求項2に係る発明によれば、上記認識対象のサイズは、認識対象が納まる矩形の画素ブロックのサイズとして検出される。

【0036】

更に、本願の請求項3に係る発明によれば、画像に含まれる特定のパターンの検出を行なうパターン検出方法において、画像データを二値化するステップと、上記二値化ステップにおいて二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識ステップとを有しており、上記部分画像認識ステップは、上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査する間に、所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出するサブステップと、上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出するサブステップと、上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定めるサブステップと、上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するサブステップとを含む、ことを特徴としているため、理想的な部分画像に一層適合する認識対象を選別し、中抜き形状を備えた部分画像を高精度に認識することができる。

【0037】

また、更に、本願の請求項4に係る発明によれば、画像に含まれる特定のパターンの検出を行なう際に用いられるパターン検出プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、該パターン検出プログラムが、画像データを二値化するステップと、上記二値化ステップにおいて二値化された画像データに含まれる、上記特定のパターンの一部である中抜き形状を備えた部分画像を認識する部分画像認識ステップとを有しており、上記部分画像認識ステップは、上記部分画像が納まるサイズを備えた画像データ中の各ブロック領域を走査する間に、所定の条件に基づいて上記ブロック領域に含まれる認識対象を評価して上記部分画像の候補を検出するサブステップと、上記部分画像の候補として検出された認識対象のサイズを検出するサブステップと、上記認識対象のサイズに対応してサイズを可変的に設定した画素ブロック内において、着目画素及びその周辺の所定範囲にある画素からなる参照ブロックを定めるサブステップと、上記参照ブロック内に少なくとも1つのオフ画素が存在するという条件を満たす認識対象を部分画像と判定するサブステップとを含む、ことを特徴としているため、理想的な部分画像に一層適合する認識対象を選別し、中抜き形状を備えた部分画像を高精度に認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る複写機を概略的に示す図である。

【図2】 上記複写機の基本構成をあらわすブロック図である。

【図3】 図2の画像データ処理部内のパターン検出処理部の構成をあらわすブロック図である。

【図4】 パターン検出処理のフローチャートである。

【図5】 上記パターン検出処理部内のエレメント認識処理部の構成をあらわすブロック図である。

【図6】 理想的なエレメントを構成する画素の配置を示す図である。

10

20

30

40

50

【図7】 エレメント候補と判定される認識対象を含む各種の7×7画素ブロック領域を示す図である。

【図8】 エレメント候補と判定されない認識対象を含む各種の7×7画素ブロック領域を示す図である。

【図9】 各種サイズのエレメント候補を含む画素ブロックにおける参照ブロックの設定例を示す図である。

【図10】 エレメント認識処理についてのフローチャートである。

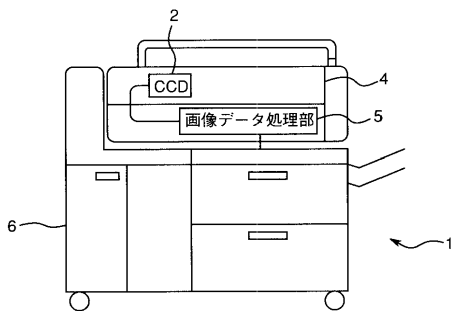
【符号の説明】

- 1 ... 複写機
- 5 ... 画像データ処理部
- 13 ... RAM
- 18 ... メモリ制御部
- 20 ... パターン検出処理部
- 21 ... 画像入力部
- 22 ... 二値化処理部
- 23 ... 低解像度化処理部
- 24 ... エレメント認識処理部
- 25 ... パターン判定処理部
- 26 ... 得点設定処理部
- 31 ... エレメント判定部
- 32 ... エレメント候補サイズ検出部
- 33 ... オフ画素検出部
- 34 ... 最終エレメント判定部

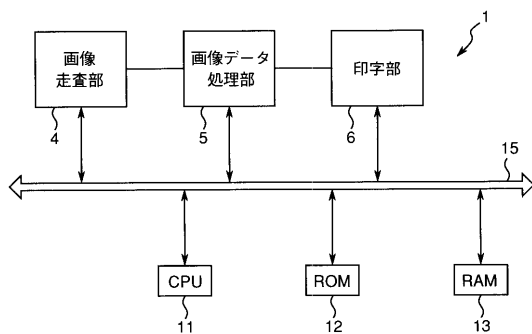
10

20

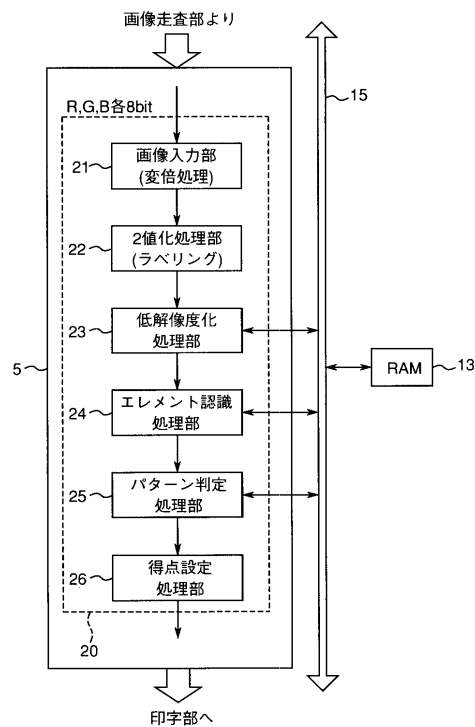
【図1】



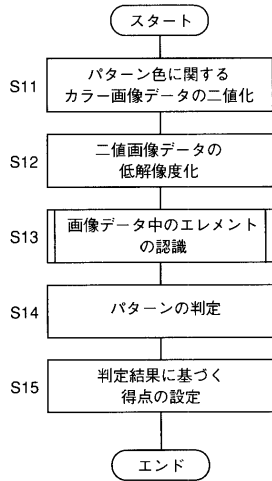
【図2】



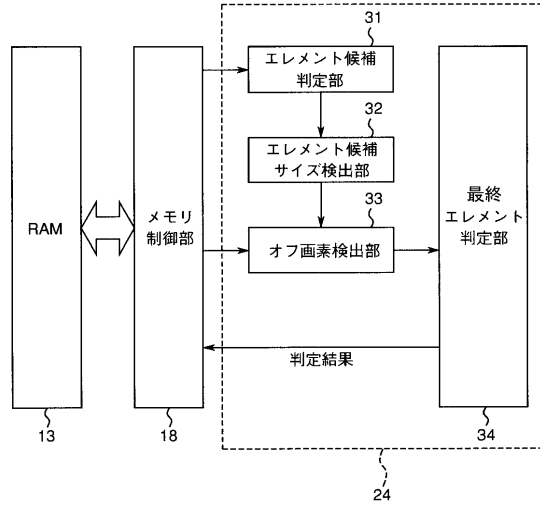
【図3】



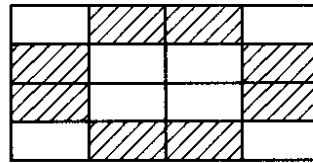
【図4】



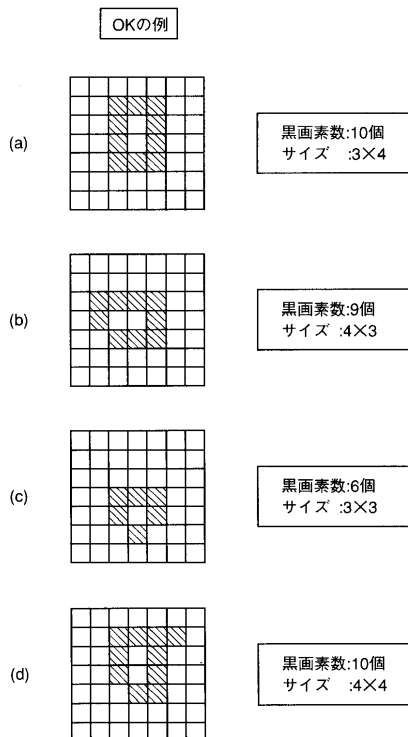
【図5】



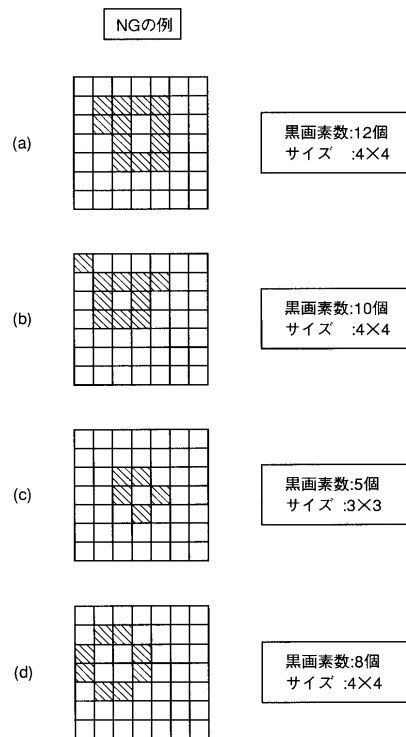
【図6】



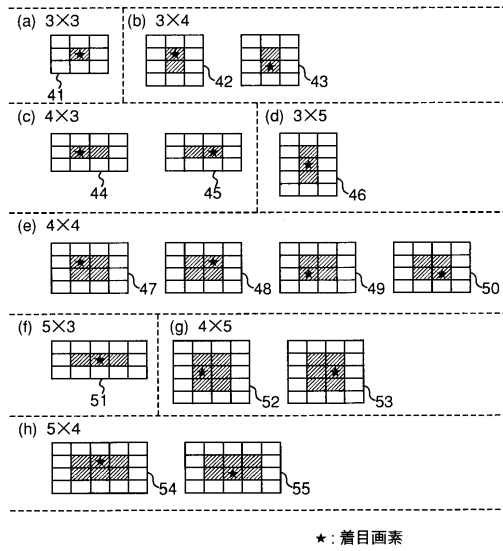
【図7】



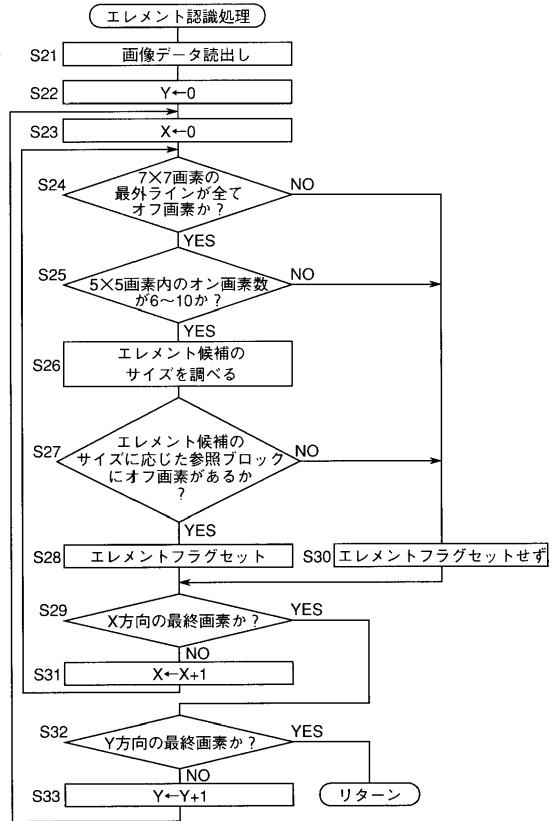
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 0 5 5 9 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 0 5 1 2 1 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 4 7 7 1 7 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 1 4 2 7 8 (J P , A)
特開平 0 4 - 0 1 4 3 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G06T 7/00~7/60
G06T 1/00
G06T 7/60
H04N 1/40