(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3555161号
(P3555161)
(45)発行日　平成16年8月18日(2004.8.18)　(24)登録日　平成16年5月21日(2004.5.21)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	1/40	H04N	1/40	Z
G06T	1/00	G06T	1/00	310Z
H04N	1/46	H04N	1/46	Z

請求項の数 6　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願平6-42003
(22)出願日　平成6年2月15日(1994.2.15)
(65)公開番号　特開平7-226839
(43)公開日　平成7年8月22日(1995.8.22)
審査請求日　平成12年12月18日(2000.12.18)

(73)特許権者　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
(74)代理人　100085040
弁理士　小泉　雅裕
(74)代理人　100087343
弁理士　中村　智廣
(74)代理人　100082739
弁理士　成瀬　勝夫
(72)発明者　笠尾　敦司
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者　東方　良介
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像読取手段（１）にて読み込まれた入力画像データから画像特徴情報を画素単位毎に抽出する特徴抽出手段（２）と、
この特徴抽出手段（２）で抽出された画像特徴情報を画素単位毎に書き込む特徴バッファ（３）と、
複数画素に跨った大きさで且つ所定の画像特徴情報からなるマーク（Ｍ）の画像特徴情報を予め登録するマーク登録手段（４）と、
マーク（Ｍ）と同じ大きさあるいはそれより小さく分割された検索ウインドウ（６）にて特徴バッファ（３）内の画像特徴情報を順次検索し、検索ウインドウ（６）内の画像特徴情報パターンがマーク登録手段（４）に登録されているマーク（Ｍ）の画像特徴情報パターンの全部若しくは一部と一致又は類似しているか否かを調べ、一致又は類似していればマーク（Ｍ）の全部若しくは一部であると判定するマーク判定手段（５）と、
このマーク判定手段（５）にてマーク（Ｍ）であると判定された画像領域の位置が格納されるマーク位置格納手段（７）とを備えたことを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】
請求項１記載のものにおいて、
更に、マーク位置格納手段（７）のマーク位置情報に基づいてマーク画像領域に対して特定のマーク画像処理を実行するマーク画像処理手段（８）とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項３】
画像読取手段（１）にて読み込まれた入力画像データから画像特徴情報を画素単位毎に抽出する特徴抽出手段（２）と、
この特徴抽出手段（２）で抽出された画像特徴情報を画素単位毎に書き込む特徴バッファ（３）と、
複数画素に跨った大きさで且つ所定の画像特徴情報からなるマーク（Ｍ）の画像特徴情報を予め登録するマーク登録手段（４）と、
マーク（Ｍ）の大きさより小さく分割された検索ウインドウ（６）にて特徴バッファ（３）内の画像特徴情報を順次検索し、検索ウインドウ（６）内の画像特徴情報パターンがマーク登録手段（４）に登録されているマーク（Ｍ）の画像特徴情報パターンの全部若しくは一部と一致又は類似しているか否かを調べ、一致又は類似していればマーク（Ｍ）の全部若しくは一部であると判定するマーク判定手段（５）とを備え、
マーク判定手段（５）は、マーク（Ｍ）に対応する画像領域内で検索ウインドウ（６）を当該検索ウインドウ（６）の区画領域毎に順次移動させ、検索ウインドウ（６）内の画像特徴情報パターンがマーク（Ｍ）の一部でないことが判定された時点で当該マーク（Ｍ）に対応する画像領域内での判定処理を終了し、次の処理へ移行するものであることを特徴とする画像処理装置。
【請求項４】
画像読取手段（１）にて読み込まれた入力画像データから画像特徴情報を画素単位毎に抽出する特徴抽出手段（２）と、
この特徴抽出手段（２）で抽出された画像特徴情報を画素単位毎に書き込む特徴バッファ（３）と、
複数画素に跨った大きさで且つ所定の画像特徴情報からなるマーク（Ｍ）の画像特徴情報を予め登録するマーク登録手段（４）と、
マーク（Ｍ）と同じ大きさあるいはそれより小さく分割された検索ウインドウ（６）にて特徴バッファ（３）内の画像特徴情報を順次検索し、検索ウインドウ（６）内の画像特徴情報パターンがマーク登録手段（４）に登録されているマーク（Ｍ）の画像特徴情報パターンの全部若しくは一部と一致又は類似しているか否かを調べ、一致又は類似していればマーク（Ｍ）の全部若しくは一部であると判定するマーク判定手段（５）とを備え、
マーク（Ｍ）は少なくともある区画領域にのみ存在する他のマーク部分と異なる円弧状の向き判定用成分（Ｍａ）を有し、マーク判定手段（５）は向き判定用成分（Ｍａ）がどの位置に存在するかを認識し、画像読取手段（１）にて読み込まれる原稿（９）の傾き角度をも判定するものであることを特徴とする画像処理装置。
【請求項５】
画像読取手段（１）にて読み込まれた入力画像データから画像特徴情報を画素単位毎に抽出する特徴抽出手段（２）と、
この特徴抽出手段（２）で抽出された画像特徴情報を画素単位毎に書き込む特徴バッファ（３）と、
複数画素に跨った大きさで且つ所定の画像特徴情報からなるマーク（Ｍ）の画像特徴情報を予め登録するマーク登録手段（４）と、
マーク（Ｍ）と同じ大きさあるいはそれより小さく分割された検索ウインドウ（６）にて特徴バッファ（３）内の画像特徴情報を順次検索し、検索ウインドウ（６）内の画像特徴情報パターンがマーク登録手段（４）に登録されているマーク（Ｍ）の画像特徴情報パターンの全部若しくは一部と一致又は類似しているか否かを調べ、一致又は類似していればマーク（Ｍ）の全部若しくは一部であると判定するマーク判定手段（５）とを備え、
特徴抽出手段（２）はマーク（Ｍ）の退色変化方向に対して感度の鈍い方向成分を用いてマーク判定手段（５）で用いられる特徴情報を抽出するものであることを特徴とする画像処理装置。
【請求項６】
請求項３ないし５いずれかに記載のものにおいて、

更に、マーク判定手段（５）にてマーク（Ｍ）であると判定された時点で、マーク（Ｍ）の意味する特定のマーク画像処理を実行するマーク画像処理手段（８）を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

この発明は、スキャナ等で画素単位毎に取り込まれた画像を画像処理して出力する画像処理装置に係り、特に、処理対象画像中に所定のマークを含ませ、このマークを認識することにより画像処理の適正化を実現できるようにした画像処理装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

最近、カラー複写機の性能が急速に向上したことに伴ない、コピー品質が原本に極めて近いものとして得られるようになってきている。

このような状況下において、カラー複写機を悪用した犯罪が起きている。

【０００３】

また、社内の機密文書も複写機を用いれば簡単にコピーされてしまうため、機密漏洩等が依然として懸念されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

このような不測の事態を未然に解決するために、コピーしたくないものはコピー不可にしたり、あるいは、特殊な画像処理を施すということを可能にする画像処理装置の出現が望まれている。

この発明は、このような技術的課題を解決するために為されたものであって、処理対象画像中のマークを正確に認識し、再現画像の悪用を確実に防止できるようにした画像処理装置を提供するものである。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

すなわち、この発明の基本的構成は、図１に示すように、画像読取手段１にて読み込まれた入力画像データから画像特徴情報を画素単位毎に抽出する特徴抽出手段２と、この特徴抽出手段２で抽出された画像特徴情報を画素単位毎に書き込む特徴バッファ３と、複数画素に跨った大きさで且つ所定の画像特徴情報からなるマークＭの画像特徴情報を予め登録するマーク登録手段４と、マークＭと同じ大きさあるいはそれより小さく分割された検索ウインドウ６にて特徴バッファ３内の画像特徴情報を順次検索し、検索ウインドウ６内の画像特徴情報パターンがマーク登録手段４に登録されたマークＭの画像特徴情報パターンの全部若しくは一部と一致又は類似しているか否かを調べ、一致又は類似していればマークＭの全部若しくは一部であると判定するマーク判定手段５とを備えたことを特徴とする。

【０００６】

このような画像処理装置において、処理対象画像中のマークＭの位置情報を用いる必要性がある場合には、図１に示すように、マーク判定手段５にてマークＭであると判定された画像領域の位置が格納されるマーク位置格納手段７を備えるようにすればよい。

このようなマーク位置格納手段７を備えていれば、マーク位置情報を利用することにより２つ以上のマークＭの位置関係を判断したり、あるいは、マーク画像処理手段８にてマーク位置格納手段７のマーク位置情報に基づいてマーク画像領域に対して特定のマーク画像処理（例えば黒塗り等）を実行するようにすることが可能である。

【０００７】

また、マーク判定手段５にてマークＭであると判定された場合において、マーク画像処理手段８にてマークＭの意味する特定のマーク画像処理（例えばコピー不可処理等）を実行するようにしてもよい。

【０００８】

このような技術的手段において、特徴抽出手段２による特徴画素の抽出アルゴリズムについても適宜選定して差し支えないが、特徴画素の抽出精度を高めるという観点からすれば、注目画素の周囲に位置する複数の画素を参照し、注目画素の特徴画素を抽出する方式を採用するのが好ましい。
また、特徴バッファ３としては、特徴抽出手段２による特徴画素の抽出方式に応じて最低限必要な容量が確保されていればよい。また、特徴バッファ３に書き込む特徴画素の性質の表現形式については、予め決められたものであれば適宜選定して差し支えない。
更に、特徴画素抽出精度をより高めるという観点からすれば、特徴バッファ３に書き込まれた特徴画素がノイズでないか否かを判断し、ノイズであれば当該特徴画素の性質を特徴バッファ３から削除するノイズ削除手段が付加されることが好ましい。この場合において、特徴画素がノイズでないか否かの判断アルゴリズムについては適宜選定して差し支えない。

【０００９】

また、マーク判定手段５にて判定される処理対象画像中のマークＭとしては、通常の画像と明確に区別できるものであれば適宜選定して差し支えない。
この場合において、マークＭとしては、画像特徴情報パターンが一般には少ない特殊な数の組合わせ又はその比と一致又は類似するように印刷されていることが好ましい。
そして、画像読取手段１に対しマークＭを任意の角度回転させても、検索ウインドウ６内でマッチする画像特徴情報パターンの数又はその比が変化しない色を少なくとも一色含むようにすれば、マークＭの回転角度に影響されることなく、マークＭを判定することが可能である。
一方、画像読取手段１に対しマークＭを任意の角度回転させた場合、検索ウインドウ６内でマッチする画像特徴情報パターンの数又はその比が変化する色を少なくとも一色含むようにすれば、その変化度合に基づいてマークＭの回転角度を特定することが可能である。
また、マークＭとしては、必ずしも一つの情報のみを含ませるものに限られるものではなく、複数の情報を含ませるようにしてもよい。例えば、マークＭを周辺部と中心部とに領域区画し、内側領域と外側領域とで異なる情報を記録するようにしてもよい。
更にまた、処理対象画像中にマークＭを付す場合において、マークＭが消去される事態を有効に回避するには、マークＭをその周囲の模様や色に紛れ込ませ、人間の目にマークＭと気づき難くすることが好ましい。

【００１０】

また、検索ウインドウ６がマークＭの大きさよりも小さく分割されたタイプにおいて、マークＭの判定処理を迅速に行なうには、マーク判定手段５として、マークＭに対応する画像領域内で検索ウインドウ６を当該検索ウインドウ６の区画領域毎に順次移動させ、検索ウインドウ６内の画像特徴情報パターンがマークＭの一部でないことが判定された時点で当該マークＭに対応する画像領域内での判定処理を終了し、次の処理へ移行するようにすることが好ましい。

【００１１】

更に、マークＭが付された原稿９の傾き角度をも判定する際には、例えば、マークＭに少なくともある区画領域にのみ存在する他のマーク部分と異なる円弧状の向き判定用成分Ｍａを具備させ、マーク判定手段５にて向き判定用成分Ｍａがどの位置に存在するかを認識するようにすればよい。

【００１２】

更にまた、マークＭに印刷してあるインクは通常退色するものであるが、退色したとしても、マークＭを正確に判定するという観点からすれば、特徴抽出手段２として、マークＭの退色変化方向に対して感度の鈍い方向成分（色空間内でマークＭに印刷してあるインクが退色していく方向と直角に交わる方向成分）を用いてマーク判定手段５で用いられる特徴情報を抽出するようにすればよい。

【００１３】

【作用】

上述したような技術的手段によれば、特徴抽出手段２は画像読取手段１にて読み込まれた入力画像データから画像特徴情報を画素単位毎に抽出し、この画像特徴情報は画素単位毎に特徴バッファ３に書き込まれる。
一方、マーク登録手段４は、複数画素に跨った大きさで且つ所定の画像特徴情報からなるマークＭの画像特徴情報を予め登録する。
そして、マーク判定手段５は、マークＭと同じ大きさあるいはそれより小さく分割された検索ウインドウ６にて特徴バッファ３内の画像特徴情報を順次検索し、検索ウインドウ６内の画像特徴情報パターンがマーク登録手段４に登録されているマークＭの画像特徴情報パターンの全部若しくは一部と一致又は類似しているか否かを調べ、一致又は類似していればマークＭの全部若しくは一部であると判定する。
このようにしてマークＭが判定されると、マーク画像処理手段８がマークＭの意味するマーク画像処理を直接的に実行したり、あるいは、マーク位置格納手段７のマーク位置情報に基づいてマーク画像領域に対して特定のマーク画像処理を実行する。

【００１４】

【実施例】

以下、添付図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳細に説明する。

◎実施例１

図２はこの発明が適用されたカラー画像形成装置の一実施例である。
同図において、符号１０はカラー原稿を読取るスキャナであり、このスキャナ１０で読取られた入力画像データは下地除去等の適切な前処理が施された均等色空間の極座標表示に変換された後に、画像処理部２０へ送出される。

【００１５】

この実施例に係る画像処理部２０において、符号２１はスキャナ１０からの画像データ（量子化された連続階調データ）を一旦保持する画像バッファであり、例えばＮ（正整数）行分ずつ処理していく場合には、少なくともＮ＋２行分の多値画像データを保持し得る記憶容量を具備することが必要である。

【００１６】

また、符号２２は画像データに基づいて画像の特徴情報を抽出する特徴抽出部、２３は特徴抽出部２２にて抽出された画像の特徴情報を書き込む特徴バッファである。
また、個別画像処理部２４（具体的には２４（１）～２４（ｎ））は、特徴バッファ２３の情報を元に自分自身の処理が必要かどうかを判断し、また、必要であればどの程度の強さでその処理が必要かを決め、それに従い画像バッファ２１の画像を処理していく。この処理を個別画像処理部２４（１）から個別画像処理部２４（ｎ）まで順に繰り返し、最終的に画像バッファ２１には必要な処理が適切に施された画像が入っていることになる。尚、この実施例では、個別画像処理部２４（１）がマーク認識処理部、他の個別画像処理部２４（２）…としてはエッジ強調処理、色圧縮、ノイズの除去等がある。

【００１７】

この後、処理は画像出力部３０に移され、一般に知られたカラーコレクション３１や濃度補正３２、二値化３３等の各処理が行われた後、画像を出力する。

【００１８】

次に、マーク認識処理部２４（１）を中心として、画像処理部２０の構成を図３に基づいてより詳細に説明する。
同図において、画像バッファ２１からはＨＶＣ（マンセル表色系）の３つの画像信号成分（明度、色度、彩度）が送出され、特徴抽出部２２は、３つの画像信号成分を線形合成により得られた信号を対象に特徴画素を抽出する特徴画素抽出部２２１を備えている。

【００１９】

この実施例に係る特徴画素抽出部２２１の具体例を図４に示す。
同図において、特徴画素抽出部２２１は、画像信号合成部４１と、画像変化の大きなエッジ画素部分に対応するエッジ特徴画素を抽出するエッジ特徴画素抽出部４２、画像信号に勾配のある画素部分からなる勾配特徴画素を抽出する勾配特徴画素抽出部４３とを具備し

ている。
この実施例において、上記画像信号合成部４１は、選び出す特徴画素の種類毎に画像信号成分が線形合成されるときの係数を適切に切り換えるものであり、エッジ特徴画素を抽出する場合には明度、色度、彩度の係数をα１，β１，γ１とし、濃度勾配特徴画素を抽出する場合には明度、色度、彩度の係数をα２，β２，γ２とする。
本実施例では、明度の影響度合を重視する場合には、α１，α２＝０．６、β１，β２＝０、γ１，γ２＝０．４とし、色合いの変化を重視する場合には、α１，α２＝０、β１，β２＝０．６、γ１，γ２＝０．４として使い分ける。
【００２０】
そして、特徴画素抽出部２２１にて抽出された特徴画素の性質が特徴バッファ２３に書き込まれるが、この特徴バッファ２３は、図３に示すように、エッジ特徴画素抽出部４２並びに勾配特徴画素抽出部４３に対応し、夫々Ｎ＋２行分の記憶容量のＮ＋２行ラインバッファ２３１，２３２を具備している。
また、２２２は特徴バッファ２３に書き込まれた特徴画素がノイズでないか否かを判断し、ノイズであれば当該ノイズを削除するノイズ削除部である。
【００２１】
次に、マーク認識処理部２４（１）はマーク判別部２４１を有し、このマーク判別部２４１はラインバッファ２３１，２３２に書込まれたエッジ、勾配の各特徴情報を登録マーク情報記憶部２４２に予め記憶してある登録マークの特徴情報と比較し、処理対象画像を分類する。
ここで、登録マーク候補画像アドレスバッファ２４３はマーク判別部２４１が画像の一部が一致又は類似していると判別した場合に、このマークが登録されている画像上のアドレス（画像上の位置）を書込んでおくものである。
【００２２】
次に、この実施例に係るカラー画像形成装置にて採用される画像特徴の抽出処理及びマーク認識処理その他の個別画像処理過程を図５のフローチャートに従って説明する。
同図において、先ず、特徴バッファ２３のポインタを所定位置に移動し（ステップ１）、特徴画素抽出部２２１にて画像信号合成部４１から入力された必要な行数Ｎの画像をスキャンしながら特徴画素を選出し、特徴画素があればその特徴画素の種類記号を特徴バッファ２３の対応する位置に記録する（ステップ２）。
次いで、ノイズ削除部２２２にて選び出された特徴画素がノイズかどうかを隣接する他の特徴画素があるかないかで判断する。なければ、特徴画素の種類記号を対応する特徴バッファ２３の位置から削除する（ステップ３）。
この後、入力画像の処理をＮ行先に移した（ステップ４）後、ノイズ除去された特徴画素を利用し、処理対象画素に選択的にマーク認識処理をする。そして、処理した画素を画像バッファ２１に書き込む。更に他の画像処理があれば引き続きその処理に移る（ステップ５）。
しかる後、入力画像の全ての行をスキャンしたか否かを判断し（ステップ６）、
全ての行の処理が終了するまでステップ１～ステップ５までの処理を繰り返す。
【００２３】
更に、この処理をより具体的に説明する。
今、入力画像を４００ｓｐｉ、階調数２５６つまり１画素を８ビットで記憶するものとし、２行ずつ画像を処理していく場合（Ｎ＝２）を説明すると、図６に示すように、画像バッファ２１及び特徴バッファ２３の容量は最低Ｎ＋２行つまり４行必要である。
このとき、特徴バッファ２３の最上行は既に抽出された特徴情報が書き込まれており、ノイズの除去も終了している。また、２行目は抽出された特徴情報が書き込まれているが、ノイズの除去は終わっていない。更に、３行目、４行目には既に抽出され、マーク認識処理部２４（１）により使用されたか、または、他の記憶領域にコピーされた使用済みの特徴情報が入っている。従って、これから新たに抽出される特徴情報は３行目、４行目に書き込まれることになる。

【００２４】
次に、特徴画素抽出部２２１による特徴画素の選出方法を示す。
今、図７に示すように、３×３行列からなる画素に対し、注目画素ａが３×３の画素行列の中央にあるとし、周辺の画素をｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆ，ｇ，ｈ，ｉとして、以下の数１（１）（２）に沿った計算をする。
【００２５】
【数１】

$$B = b + i + c - 3a$$

$$C = b + c + d - 3a$$

$$D = c + d + e - 3a$$

$$E = d + e + f - 3a \qquad \cdots (1)$$

$$F = e + f + g - 3a$$

$$G = f + g + h - 3a$$

$$H = g + h + i - 3a$$

$$I = h + i + b - 3a$$

$$Sum = |B + C + D + E + F + G + H + I| / 24 \qquad \cdots (2)$$

【００２６】
数１（２）において、Ｓｕｍは画素ａとその画素の周りの画素ｂ～ｉの平均との差を表している。つまり、Ｓｕｍの値が小さければ周囲の画素と違いがないので特徴画素とはなりえない。
具体例を図８（ａ）（ｂ）に示す。
ここでは、画像信号の中から明度情報のみを取り出して説明する。
図８（ａ）は略均一な明度分布を示している。この場合、Ｓｕｍ＝－４．３７５と予想通り小さい。図８（ｂ）は右上がりの明度勾配を持っている例である。この場合、Ｓｕｍ＝１．７５とやはり小さい値を示す。
一般的なエッジフィルタではエッジとして検出されるが、ここではよりきめの細かい処理を行う必要から、立ち上がりのエッジと立ち下がり（下がり始め）のエッジとを区別し、なだらかな勾配はエッジ特徴画素としては判断しないことにする。但し、後の個別画像処理で勾配情報を使いたい場合には以下の数２の演算を行えばよい。
【００２７】
【数２】

$$Abs = (|B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I|) / 24$$

【００２８】
Ｓｕｍが小さく特徴画素と判断されなくても、数２においてＡｂｓが大きければ勾配があることになる。
【００２９】
エッジ特徴画素の判定条件としては以下の数３（１）を採用する。

また、たとえ、Ｓｕｍ＞ＣＣ１を満たしていてもノイズである可能性がある。ノイズの判定は次段のノイズ削除部２２５でも行うがここでも簡単な方法で行う。Ｓｕｍが極端に大きい場合は注目画素だけ明度が低いか高いかのどちらかであり、ノイズである可能性が高い。そこで、数３（２）の条件を満たした場合にはノイズと判断することにする。
従って、ＳｕｍがＣＣ１＜Ｓｕｍ＜ＣＣ２であれば画素ａはエッジ特徴画素であると判断する。
更に、勾配特徴画素も検出したい場合には、注目画素が以下の数３（３）の条件を満たした時に勾配があると判断する。

【００３０】

【数３】

Ｓｕｍ＞ＣＣ１（定数）　　…（１）

但し、この実施例ではＣＣ１の可変範囲は０＜ＣＣ１＜２５６であり、

ここではＣＣ１＝３０とした。

Ｓｕｍ＞ＣＣ２（定数）　　…（２）

但し、この実施例ではＣＣ２＝１２０である。

Ｓｕｍ≦ＣＣ１（定数）

Ａｂｓ＞ＣＣ１’（定数）　　…（３）

但し、この実施例ではＣＣ１’＝３０である。

【００３１】

次に、エッジ特徴画素と勾配特徴画素とがどの方向に特徴をもっているか、つまり画素ａのどの方向の明度変化が大きいかを判断する。
そのために、Ｍａｘ＝ｍａｘ｛｜Ｂ｜，｜Ｃ｜，｜Ｄ｜，｜Ｅ｜，｜Ｆ｜，｜Ｇ｜，｜Ｈ｜，｜Ｉ｜｝を求めて明度変化の方向を決め、その方向の画素の平均値と注目画素ａの差の符号により、傾きの正負を判断する。
例えば、図８（ｃ）の場合であれば、方向ｅ＋ということになる。これをここでは便宜上↓＋と表現し、特徴バッファ２３に記録しておく。
また、勾配特徴画素の場合、方向は→＋，←－は同じことを意味しているので、＋の向きのみ採用し、これが勾配を表していることを示すためにアンダラインを付け$\underline{\rightarrow}$と表示する。

【００３２】

図９に画像の明度の変化と対応する記号を表示した。
同図において、二つの特徴画素→＋，$\underline{\leftarrow -}$が向き合っているところではその二つの画素の間で大きな変化があることがわかる。
また、勾配が緩やかであれば幾つかの画素は連続して勾配記号を持っている事がわかり、比較的急な変化の場合には、その両端、または、どちらかに特徴画素→＋，←－が現れるはずである。
実際には、画像とエッジ特徴画素・勾配特徴画素のマークがこのようにうまく対応するようにＣＣ１，ＣＣ１’，ＣＣ２を決定する必要がある。

【００３３】

次に、ノイズ削除部２２２の詳細を説明する。

今、図６において、ノイズ判定が終わっているのは特徴バッファ２３の１行目だけなので、２行目、３行目を処理していく際には１行目のデータを利用する。ここで、２行分の特徴抽出を終えてからノイズ判定を行う場合には問題ないが、特徴抽出とノイズ判定とを画素毎に行っていく場合には、図１０に示した順に画素を処理していく必要がある。
すなわち、ノイズ判定には周囲の画素の特徴抽出が終わっている必要があるので、図６の画素＊をノイズ判定するには画素Ｄ５まで特徴抽出が終わっている必要があり、画素Ｄ３をノイズ判定するには画素Ｄ６まで特徴抽出が終わっていなくてはならないという事である。

【００３４】

また、注目画素がエッジ特徴画素と抽出されていれば、図１１に示すように、周りの画素に類似した方向成分をもつ特徴画素があるかどうかを調べる。もしなければ、ノイズと判断しエッジ特徴画素マークを削除する。
ここで、類似した方向成分とは、エッジ特徴画素の符号が同一で注目画素の方向から±８０°以内にある方向のことである。例えば、注目画素が↓－であれば↓－，↓（右４５°傾斜）－，↓（左４５°傾斜）－である。従って、図１１の注目画素はノイズではなくエッジ特徴画素である。
また、図１２に示すように、抽出されたエッジ特徴画素が孤立していても、エッジ特徴画素の向いている方向に勾配をあらわす画素があり、しかも、エッジ特徴画素が＋であれば類似の方向の勾配を、－であれば逆の方向の勾配を表している場合にも注目画素が真に特徴画素であると判断する方法を採用している。

【００３５】

以上のようにして、ノイズ画素を除去し、特徴画素の情報を整理した後、マーク認識処理部２４（１）を始め各個別画像処理部２４が特徴画素の情報を用いて入力された画像に所望の画像処理を行う。尚、個別画像処理部２４の処理内容によっては、夫々の要求を満たすような特徴画素抽出部２２１を構成することが必要になる。

【００３６】

次に、マーク認識処理に関して詳細に説明する。
本実施例では、図１３に示すように、８０×８０画素の大きさのマークＭ（この実施例では、内側に太線状の四分の一円弧、その外側に細線状の円、その最外側に太破線状の円）が認識対象であり、図１４に示すように、上記マークＭを４つの小領域（一つの小領域が４０×４０画素）Ｒ１～Ｒ４に分割して認識するものとする。
従って、マーク認識処理を当該画像領域１行分行うためには、先ず、特徴バッファ２３は４０行分、ノイズ判定を行うのであれば４２行分バッファリングされている必要がある。
これ以降は、１行分ずつ特徴抽出処理とマーク認識処理を交互に繰り返していく。

【００３７】

図１５に示すように、４０×４０の検索用のウインドウ５０を特徴バッファ２３上で左から右に移動させながら特徴抽出処理を行う。
この特徴抽出処理の流れを図１６に示す。
最初に、ウインドウの左上隅のアドレスが登録マーク候補画像アドレスバッファ２４３に記憶されているアドレスと比較し値が異なっていた場合（ステップ１）に関して述べる。
このとき、ウインドウ５０は図１７（ａ）に示すようにマークＭの左上領域を検索することになる。
先ず、ウインドウ内に表示されている特徴を種類毎に合計し更にその値を集計した総計値との比（以後この値を特徴比と呼ぶことにする）を計算する。
この処理をより具体的に述べると、立ち上がり、立ち下がり、勾配の各特徴の合計値が以下の表１のようであると仮定する。

【００３８】

【表１】

立ち上がり	→+	↗+	↑+	↖+	←+	↙+	↓+	↘+
特徴合計値	a 1	b 1	c 1	d 1	e 1	f 1	g 1	h 1
立ち下がり	→-	↗-	↑-	↖-	←-	↙-	↓-	↘-
特徴合計値	a 2	b 2	c 2	d 2	e 2	f 2	g 2	h 2
勾配	→	↗	↑	↖	←	↙	↓	↘
特徴合計値	a 3	b 3	c 3	d 3	e 3	f 3	g 3	h 3

【００３９】
この場合において、以下の数４（１）式のＩ１は立ち上がり特徴を種類毎に合計した総計値、Ｉ２は立ち下がり特徴を種類毎に合計した総計値、Ｉ３が勾配特徴を種類毎に合計した総計値であり、数４（２）式が各特徴の種類毎の特徴比を意味する。
【００４０】
【数４】

$$\begin{aligned} I1 &= a1 + b1 + c1 + d1 + e1 + f1 + g1 + h1 \\ I2 &= a2 + b2 + c2 + d2 + e2 + f2 + g2 + h2 \\ I3 &= a3 + b3 + c3 + d3 + e3 + f3 + g3 + h3 \end{aligned} \quad \cdots (1)$$

$$\frac{a1}{I1} \quad \frac{b1}{I1} \quad \frac{c1}{I1} \quad \frac{d1}{I1} \quad \frac{e1}{I1} \quad \frac{f1}{I1} \quad \frac{g1}{I1} \quad \frac{h1}{I1}$$

$$\frac{a2}{I2} \quad \frac{b2}{I2} \quad \frac{c2}{I2} \quad \frac{d2}{I2} \quad \frac{e2}{I2} \quad \frac{f2}{I2} \quad \frac{g2}{I2} \quad \frac{h2}{I2} \quad \cdots (2)$$

$$\frac{a3}{I3} \quad \frac{b3}{I3} \quad \frac{c3}{I3} \quad \frac{d3}{I3} \quad \frac{e3}{I3} \quad \frac{f3}{I3} \quad \frac{g3}{I3} \quad \frac{h3}{I3}$$

【００４１】
そして、各特徴比と予めマークＭに対し計算されている特徴比とを比較し、値が以下の数５の条件１を満たさなかった場合はウインドウを一つ右にずらし、また同じ処理を繰り返

していく（ステップ２，３，７）。
もし値が条件１を満たした場合は、４０画素分ウインドウを移動して同じ処理すなわちウインドウ内に表示されている特徴を種類毎に合計し特徴比の比較を行う。そこで、種類毎の合計値が以下の条件２を満たした場合は３９画素分ウインドを戻し、その位置での左下に隣接する画素の位置（アドレス）を登録マーク候補画像アドレスバッファ２４３に記憶し処理を初めから繰り返す（ステップ４，５，７）。条件２を満たさない場合は、３９画素分ウインドを戻し初めの処理に戻る（ステップ４，６，７）。
【００４２】
次に、ウインドウの左上隅のアドレスが登録マーク候補画像アドレイバッファ２４３に記憶されているアドレスと比較し値が一致していた場合（ステップ１）に関して述べる。
このとき、ウインドウ５０の重なっている画像の上領域（図１７中の５１参照）が登録マークの上半分と一致していることが分かっているので、ウインドウ５０は図１７（ｂ）に示すようにマークＭの左下領域を検索していく。
今までと同様に、このウインドウ内の画像の特徴比と予め計算されている登録マークの左下領域の特徴比とを比較して、登録マークの左下領域の判定条件である数５の条件３と比較する（ステップ８）。
条件３に合わなければ、この画像は登録マークではないと判断し、ウインドウはこのままの位置で一番始めの処理に戻り、条件１との比較から始める（ステップ２）。一致していた場合にはウインドウを４０画素分右にずらし、そこでウインドウ内の画像の特徴比と予め計算されている登録マークの右下領域の特徴比とを比較し、登録マークの右下領域の判定条件である数５の条件４と比較する（ステップ９）。
一致していれば、すなわち条件４を満たしていれば、当該画像は登録マークであると判断する（ステップ１０）。一致しなかった場合には４０画素分戻して、一番始めの処理に戻り、条件１との比較から始める（ステップ１１，２）。この様にマーク認識処理を続けていく。
【００４３】
マークを認識した時点で何らかの別の処理に戻るのであれば、この時点で処理を中断するが、画像の中に幾つの登録マークがあるかというような事を判断するのであれば、対象画像領域の最後までこの処理を続ける。
【００４４】
【数５】

条件１

Ａ１(1)＜ａ１／Ｉ１＜Ａ２(1)（Ａ１(1)＜Ａ２(1)）

Ｂ１(1)＜ｂ１／Ｉ１＜Ｂ２(1)（Ｂ１(1)＜Ｂ２(1)）

：

Ｈ１(1)＜ｈ１／Ｉ１＜Ｈ２(1)（Ｈ１(1)＜Ｈ２(1)）

Ａ３(1)＜ａ２／Ｉ２＜Ａ４(1)（Ａ３(1)＜Ａ４(1)）

：

Ｈ３(1)＜ｈ２／Ｉ２＜Ｈ４(1)（Ｈ３(1)＜Ｈ４(1)）

Ａ５(1)＜ａ３／Ｉ３＜Ａ６(1)（Ａ５(1)＜Ａ６(1)）

：

Ｈ５(1)＜ｈ３／Ｉ３＜Ｈ６(1)（Ｈ５(1)＜Ｈ６(1)）

条件２

Ａ１(2)＜ａ１／Ｉ１＜Ａ２(2)（Ａ１(2)＜Ａ２(2)）

Ｂ１(2)＜ｂ１／Ｉ１＜Ｂ２(2)（Ｂ１(2)＜Ｂ２(2)）

：

：

Ｈ５(2)＜ｈ３／Ｉ３＜Ｈ６(2)（Ｈ５(2)＜Ｈ６(2)）

条件３

Ａ１(3)＜ａ１／Ｉ１＜Ａ２(3)（Ａ１(3)＜Ａ２(3)）

：

：

Ｈ５(3)＜ｈ３／Ｉ３＜Ｈ６(3)（Ｈ５(3)＜Ｈ６(3)）

条件４

Ａ１(4)＜ａ１／Ｉ１＜Ａ２(4)（Ａ１(4)＜Ａ２(4)）

：

：

Ｈ５(4)＜ｈ３／Ｉ３＜Ｈ６(4)（Ｈ５(4)＜Ｈ６(4)）

【００４５】

数５において、各特徴比の上下限値は登録マークに対する夫々の領域（左上領域、右上領域，左下領域，右下領域）の各特徴比の類似範囲を示すものである。

また、この実施例では、条件１～条件４において、全ての不等式を満たすことを条件にしているが、代表的などれか一つ、あるいは、予め決められた複数の組み合わせを満たすようにしてもよい。

【００４６】

◎実施例２

実施例１では３×３のマスクを持っていてエッジ特徴と勾配特徴とを抽出する方式を示したが、画像にノイズが多い場合はマスクが大きい方が良く、また、線画等に対応するためには、直線も抽出できる処理を採用した方が適切である。

この実施例は、このような要請に応える画像処理部２０を備えたものであり、この画像処理部２０の詳細を図１８に示す。

この画像処理部２０は、実施例１と異なり、エッジ、勾配に加えてラインに関する特徴をも抽出する特徴画素抽出部２２１を備えており、このために、特徴バッファ２３もエッジ、勾配、ラインに関する特徴が書込まれる３つのＮ＋２ラインバッファ２３１～２３３を備えている。

【００４７】

この実施例に係る特徴画素抽出部２２１の詳細構成を図１９に示す。

同図において、特徴画素抽出部２２１は、画像信号合成部４１と、画像変化の大きなエッジ画素部分に対応するエッジ特徴画素を抽出するエッジ特徴画素抽出部４２と、勾配のある画素部分からなる勾配特徴画素を抽出する勾配特徴画素抽出部４３と、直線状の画素部分からなるライン特徴画素抽出部４４とを具備している。

この実施例において、上記画像信号合成部４１は、選び出す特徴画素の種類毎に画像信号成分が線形合成されるときの係数を適切に切り換えるものであり、エッジ特徴画素を抽出する場合には明度、色度、彩度の係数をα１，β１，γ１とし、濃度勾配特徴画素を抽出する場合には明度、色度、彩度の係数をα２，β２，γ２とし、ライン特徴画素を抽出する場合には明度、色度、彩度の係数をα３，β３，γ３とする。

本実施例では、明度の影響度合を重視する場合には、α１，α２，α３＝０．６、β１，β２，β３＝０、γ１，γ２，γ３＝０．４とし、色合いの変化を重視する場合には、α１，α２，α３＝０、β１，β２，β３＝０．６、γ１，γ２，γ３＝０．４とした。

【００４８】

以下に１６方向のエッジ（立ち上がり、立ち下がり）、勾配、直線（稜線、谷線）を抽出するために必要なマスクとアルゴリズムを説明する。

図２０に示すように、１６方向に一番上から時計と反対回りに１から１６まで番号を付ける。

ここで、方向１を検出するマスクを図２１（ａ）に示す。方向５、方向９、方向１３を検出するマスクはこのマスクを時計と反対回りに９０度、１８０度、２７０度と回転したものになる。

また、方向１５を検出するマスクを図２１（ｂ）に示す。方向３、方向７、方向１１を検出するマスクは反時計回りに９０度、１８０度、２７０度と回転したものになる。

更に、方向１６を検出するマスクを図２１（ｃ）に示す。方向４、方向８、方向１２を検出するマスクは反時計回りに９０度、１８０度、２７０度と回転したものになる。

更にまた、方向１４を検出するマスクを図２１（ｄ）に示す。方向２、方向６、方向１０を検出するマスクは反時計回りに９０度、１８０度、２７０度と回転したものになる。

【００４９】

対象画像領域を１画素毎にスキャンしながら以上の方向検出マスクを順に当てはめていく。具体的には、以下の２つの処理ステップに分けられる。

【００５０】

ステップ１

対応するマスク内に示された重み（１または－１、０）をウインドウの重なった当該画像エリアの対応する画素に乗算してその和の絶対値をとる。これをすべてのウインドウに対して行い次にその値同志を比較し一番大きな値をもつ方向を見つける。

より具体的に述べると、図２２に示すように、今、画素ｘ，ｙを処理しているものとする。
このとき、例えばｘ，ｙを中心に９×９画素のウインドウＷ（ｉ，ｊ）を考える。
また、このウインドウＷ（ｉ，ｊ）に対応する図２１（ａ）～（ｄ）の１６方向を検出するマスクＭ１（ｉ，ｊ）…Ｍ１６（ｉ，ｊ）及び当該マスクＭ１（ｉ，ｊ）～Ｍ１６（ｉ，ｊ）の“１”と“－１”とを交換した逆の傾きを検出するマスクＭ１７（ｉ，ｊ）…Ｍ３２（ｉ，ｊ）を求め、各マスクＭｋ（ｉ，ｊ）　とウインドウＷ（ｉ，ｊ）との相乗和ＰＫ（ｋ＝１～３２）を求める。
【００５１】
この絶対値が予め決められたノイズと区別される下限値Ｓ１より大きければ当該画像エリアは特徴をもっているとみなし、その方向と傾きの正負（マスクを当該画像エリアの対応する画素に乗算し和を取ったときの値の正負）を記録しておく。
【００５２】
ステップ２
次に、最大の傾きをもつ方向に対して１８０度反対方向の傾きの値を最大傾きの絶対値に１／２を乗じた値Ｓ２と比較して当該エリアの特徴の種類を決定する。
ステップ１で抽出された方向の傾きが正である場合をまず考えてみる。
抽出された方向の１８０度反対方向の傾きが負でその絶対値がＳ２より大きければこの特徴は「勾配」と分類し、抽出された方向の１８０度反対方向の傾きの絶対値がＳ２より小さければこの特徴は「立ち上がり」と分類し、抽出された方向の１８０度反対方向の傾きも正でその絶対値がＳ２より大きければこの特徴は「谷線」と分類される。
また、ステップ１で抽出された方向の傾きが負である場合を考えてみる。
抽出された方向の１８０度反対方向の傾きが正でその絶対値がＳ２より大きければこの特徴は「勾配」と分類し、抽出された方向の１８０度反対方向の傾きの絶対値がＳ２より小さければこの特徴は「立ち下がり」と分類し、抽出された方向の１８０度反対方向の傾きも負でその絶対値がＳ２より大きければこの特徴は「稜線」と分類される。
以上の手続により５種類の特徴の抽出がなされる。この結果をもとに実施例１で示したのと同様のマーク認識処理に処理を移す。
【００５３】
◎実施例３
この実施例は、単にマークの判定をするだけでなく、予めマークに持たせてある暗号をも解読するようにしたものである。
この実施例においては、マークを認識する時に用いる小領域を図２３に示すように８つの領域に区分けし、例えば内側の４つの領域６１でマークの認識を行い、外側の４つの領域６２でマークの暗号を解読するものである。
尚、内側と外側との関係を逆に設定してもよいことは勿論である。
【００５４】
この実施例において、内側４つの領域６１に関しては、実施例１、２と同様の手法によりマークを判別する。
一方、外側の４つの領域６２に関しても特徴抽出の処理は同様である。そして、外側の４つの領域６２に関して抽出された特徴比にいろいろな情報を予め持たせておけば、マークの判定処理方式をそのまま用いて情報を読取ることが可能である。勿論これには特徴比以外の一般に知られる暗号バーコード等を用いることも可能である。
【００５５】
暗号として記録されていると便利な情報としては、スキャナで読み込まれた原稿の種類等であるが、この暗号を応用することで原稿がスキャナの上に置かれたときの配置角度を知ることも可能である。
例えば図２３に示すように、暗号部分に１／４円弧Ｍａをマークの他の部分の色と変えていれておく。マークの部分を４つの小領域（Ｒ１～Ｒ４）に分けて認識している場合には、図２４に示すように、小領域（Ｒ１～Ｒ４）に１／４円弧Ｍａが跨るので、１／４円弧

Ｍａに使われている色で表現されている特徴の総数の比から原稿７０の向きを判断することが可能である。
図２４では、右２つの小領域（Ｒ２，Ｒ４）に同じ割合でこの色のマークＭａが存在するので、マークが４５度傾いていることがわかる。この情報からマークの印刷されている原稿７０自体の位置が把握され、マークをシステムが発見したときに塗りつぶす等の処理を行なうことが可能である。但し、スキャナに読み込まれたマークの付いている印刷物だけにこのような処理を行うには、予めシステムが対象となる印刷物の大きさ、マークの位置、マークの方向を記憶しておく必要がある。
【００５６】
◎実施例４
この実施例に係る特徴抽出部２２は、実施例１，２と異なり、色空間内でマークの印刷してあるインクが退色していく方向と直角に交わる方向成分を用い、検索ウインドウ内の特徴比を求めたものであり、マーク認識処理部２４（１）が算出された特徴比と予め求められているマークの特徴比とを比較して一致又は類似するか否かを判定するものである。
この実施例によれば、インクの退色方向の色域変化感度を鈍くすることが可能になるので、マークの印刷してあるインクが退色したとしても、マークを正確に認識することが可能である。
例えば、マークが付された新しい印刷物、古い印刷物を含めてマークのインクの色分布を模式的に二次元で示したものを図２５（ａ）に示す。
同図において、２つの閉ループ曲線内がインクＡ，インクＢの色分布領域を示し、その中でハッチング領域は古いインクの分布領域を示す。
そして、図２５（ａ）に示された色分布の主成分を計算し、図２５（ｂ）にその主成分（第１主成分、第２主成分）を示すと、第２主成分が第１主成分に対して直角に交わり、第１主成分の退色変化は大きいが、第２主成分の退色変化は小さいことが把握される。
従って、第２主成分に沿ってマークの特徴比を比較するようにすれば、インク退色に強いマーク認識が可能になるのである。
【００５７】
【発明の効果】
以上説明してきたように、本願発明によれば、処理対象画像中のマークを認識する手段を具備させるようにしたので、マークの認識の有無に応じて処理対象画像に対する画像処理を相違させることが可能になり、その分、マークの認識に応じて再現画像の悪用を有効に防止することができる。
【００５８】
特に、請求項１記載の発明によれば、マーク位置情報の格納手段を付加したので、マーク位置情報を有効利用し、マーク認識処理やマーク画像処理をより効率的に実現することが可能である。
また、請求項２記載の発明によれば、マーク位置格納手段からのマーク位置情報を利用し、マーク部分に対して特定のマーク画像処理を施すようにしたので、例えばマーク部分を黒塗りするとか、逆に白抜きにする等、処理対象画像と再現画像とをマーク部分で相違させるという対処を実現することができる。
【００５９】
また、請求項３記載の発明によれば、検索ウインドウがマークの大きさよりも小さく分割されたタイプにおいて、検索ウインドウ内の画像特徴パターンがマークの一部でないと判定された時点で、当該マークに対する判定処理を終了し、次の処理へ移行するようにしたので、マークの判定処理を迅速に行うことができる。
【００６０】
また、請求項４記載の発明によれば、マークの一部を工夫することにより、原稿の配置関係をも容易に判定することができる。
【００６１】
また、請求項５記載の発明によれば、マークの退色変化方向に対して感度の鈍い色座標系

を用いてマーク判定手段で用いられる特徴情報を抽出するようにしたので、マークが退色変化したとしても、マークを常時正確に認識することができる。
更に、請求項６記載の発明によれば、認識されたマークの意味する特定のマーク画像処理を実行するマーク画像処理手段を付加したので、マークが認識された段階でマークの意味する画像処理内容を直ちに実行し、例えば再現不可の処理対象画像に対する再現画像の出力を停止させるというような対処を実現することができる。

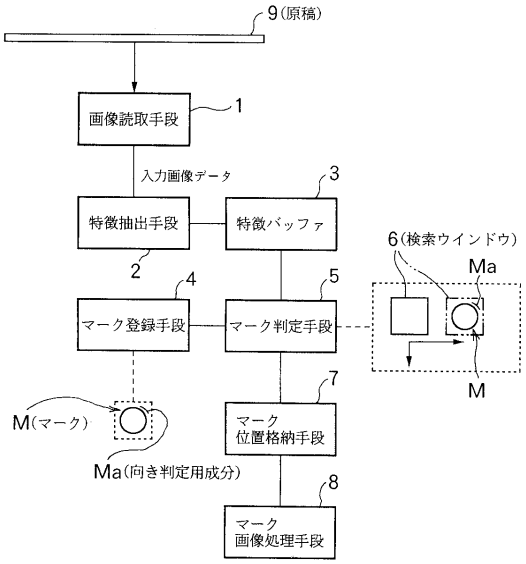
【図面の簡単な説明】

【図１】この発明に係る画像処理装置の構成を示す説明図である。
【図２】実施例１に係るカラー画像形成装置の構成を示す説明図である。
【図３】実施例１に係る画像処理部の詳細を示すブロック図である。
【図４】実施例１に係る特徴画素抽出部の詳細を示すブロック図である。
【図５】実施例１に係る画像処理過程の概要を示すフローチャートである。
【図６】実施例１に係る特徴バッファの使用例を示す説明図である。
【図７】実施例１における注目画素及び周囲画素の関係を示す説明図である。
【図８】（ａ）～（ｃ）は実施例１において抽出される特徴画素の例を示す説明図である。
【図９】実施例１における画像の濃淡と特徴画素の対応関係の一例を示す説明図である。
【図１０】実施例１におけるノイズ削除部による画素の処理順序を示す説明図である。
【図１１】実施例１におけるノイズ削除部にてノイズとして削除されない一態様を示す説明図である。
【図１２】実施例１におけるノイズ削除部にてノイズとして削除されない他の態様を示す説明図である。
【図１３】実施例１に係るマークの具体例を示す説明図である。
【図１４】実施例１におけるマークを認識する際の区画領域を示す説明図である。
【図１５】実施例１に係る検索用ウインドウの動作例を示す説明図である。
【図１６】実施例１に係るマーク認識処理過程を示すフローチャートである。
【図１７】図１６の処理フローにおける検索用ウインドウ位置を模式的に示す説明図である。
【図１８】実施例２に係る画像処理部を示すブロック図である。
【図１９】実施例２に係る特徴画素抽出部の詳細を示すブロック図である。
【図２０】実施例２で用いられる１６方向検出用マスクの概念説明図である。
【図２１】（ａ）～（ｄ）は実施例２で用いられるマスクの代表構成例を示す説明図である。
【図２２】実施例２に係る特徴抽出過程の一部を示す説明図である。
【図２３】実施例３に係るマーク認識の際の区画領域を示す説明図である。
【図２４】実施例３に係るマーク認識過程を示す説明図である。
【図２５】（ａ）は実施例４に係るマーク認識において用いられるマークのインクの色分布を模式的に二次元で示した説明図、（ｂ）は（ａ）の色分布の主成分を示す説明図である。

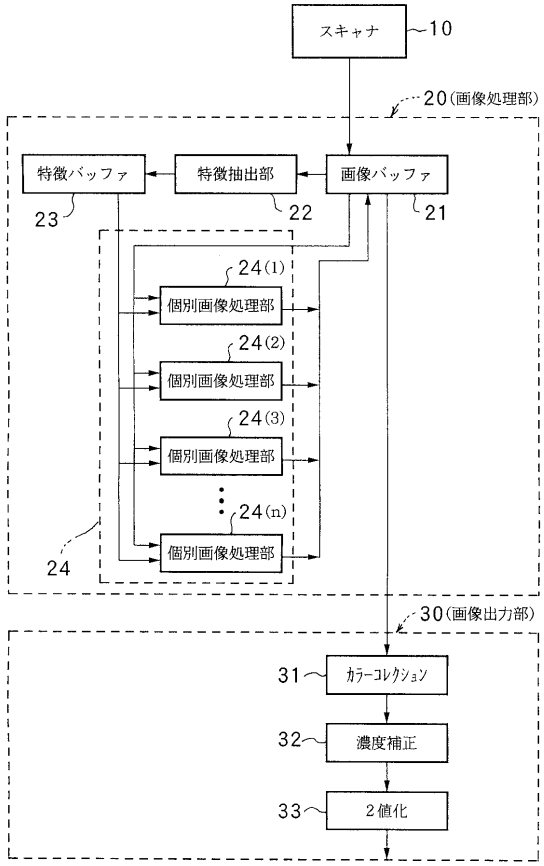
【符号の説明】

１…画像読取手段，２…特徴抽出手段，３…特徴バッファ，４…マーク登録手段，５…マーク判定手段，６…検索ウインドウ，７…マーク位置格納手段，８…マーク画像処理手段，９…原稿，Ｍ…マーク，Ｍａ…向き判定用成分

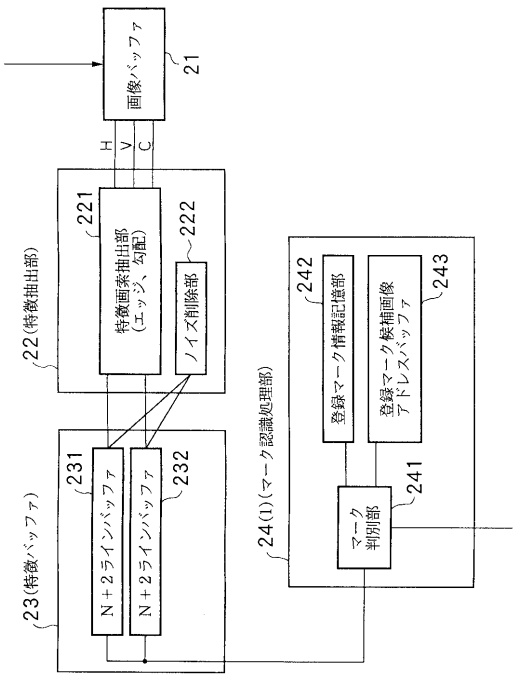
【図１】


9(原稿)
画像読取手段
1
入力画像データ
特徴抽出手段
2
特徴バッファ
3
マーク登録手段
4
マーク判定手段
5
6(検索ウインドウ)
Ma
M
M(マーク)
Ma(向き判定用成分)
マーク
位置格納手段
7
マーク
画像処理手段
8

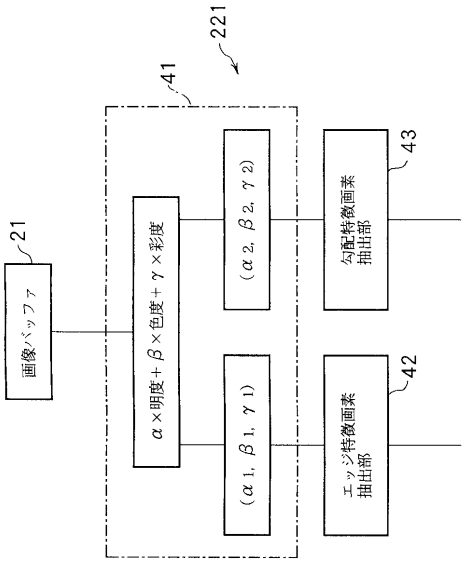
【図２】


スキャナ
10
20(画像処理部)
特徴バッファ
23
特徴抽出部
22
画像バッファ
21
24(1)
個別画像処理部
24(2)
個別画像処理部
24(3)
個別画像処理部
24(n)
個別画像処理部
24
30(画像出力部)
31
カラーコレクション
32
濃度補正
33
2値化

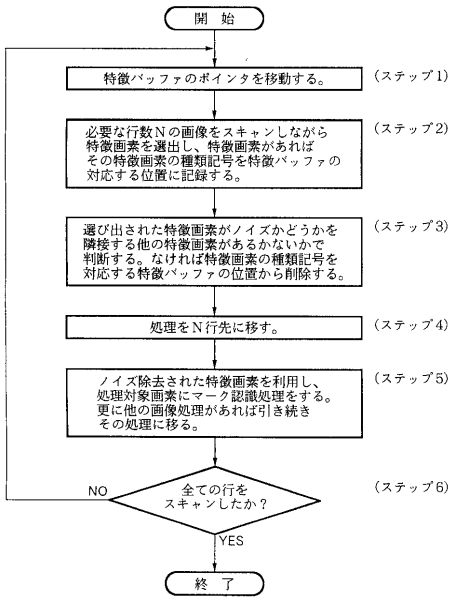
【図３】


画像バッファ
21
H
V
C
22(特徴抽出部)
221
特徴画素抽出部
(エッジ、勾配)
222
ノイズ削除部
23(特徴バッファ)
231
N+2ラインバッファ
232
N+2ラインバッファ
24(1)(マーク認識処理部)
242
登録マーク情報記憶部
243
登録マーク候補画像
アドレスバッファ
241
マーク
判別部

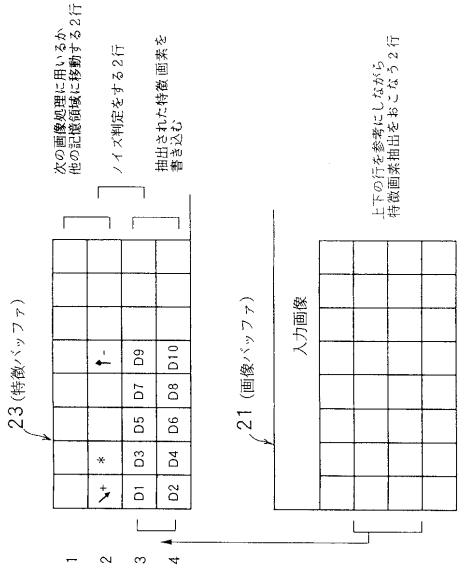
【図４】


221
41
21
画像バッファ
α×明度+β×色度+γ×彩度
(α2, β2, γ2)
(α1, β1, γ1)
43
勾配特徴画素
抽出部
42
エッジ特徴画素
抽出部

【図５】



【図６】



【図７】

b	i	h
c	a	g
d	e	f

【図８】

（ａ）

56	60	52
62	59	58
50	45	54

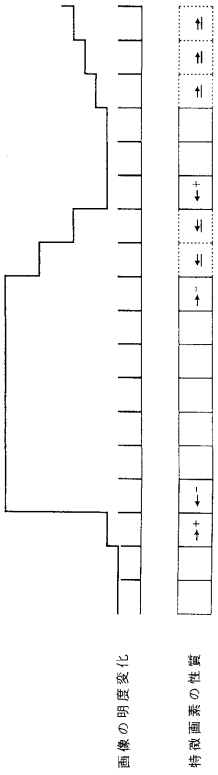
（ｂ）

24	50	90
27	55	99
23	52	89

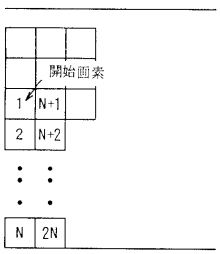
（ｃ）

18	7	8
6	20	9
80	90	50

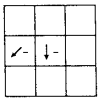
【図９】



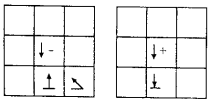
【図１０】



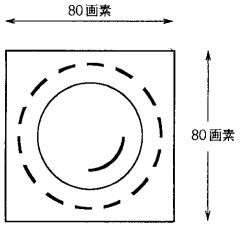
【図１１】



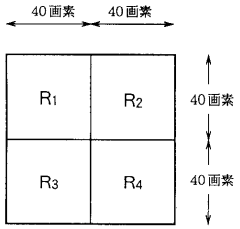
【図１２】



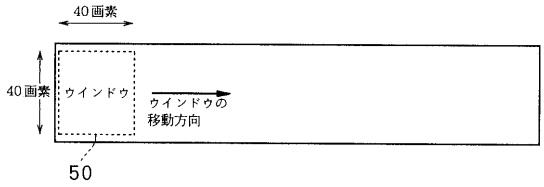
【図１３】



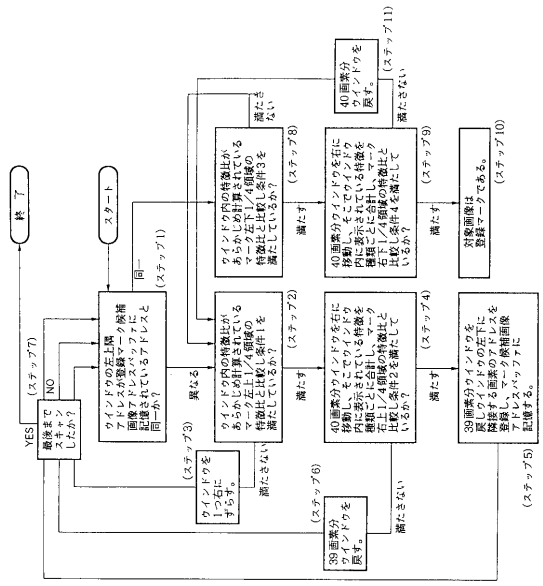
【図１４】



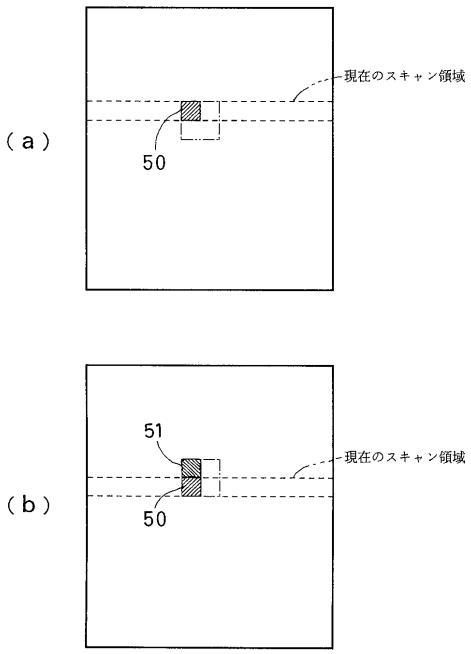
【図１５】



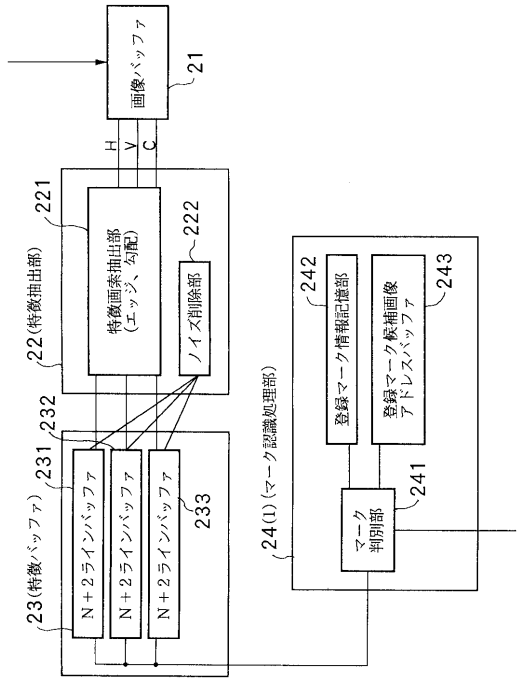
【図１６】



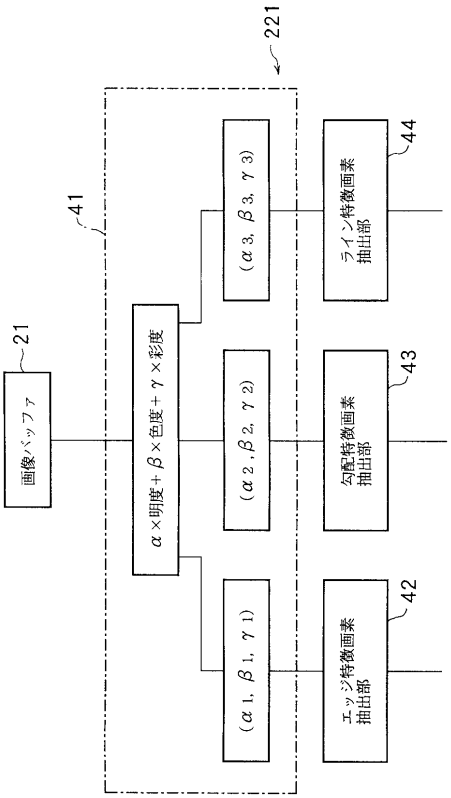
【図１７】



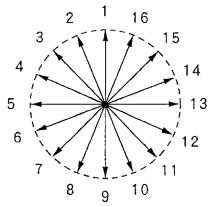
【図１８】



【図１９】



【図２０】



【図２１】

(a)

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	−1	0	0	−1	0	0	−1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

(b)

0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	−1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	−1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	−1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

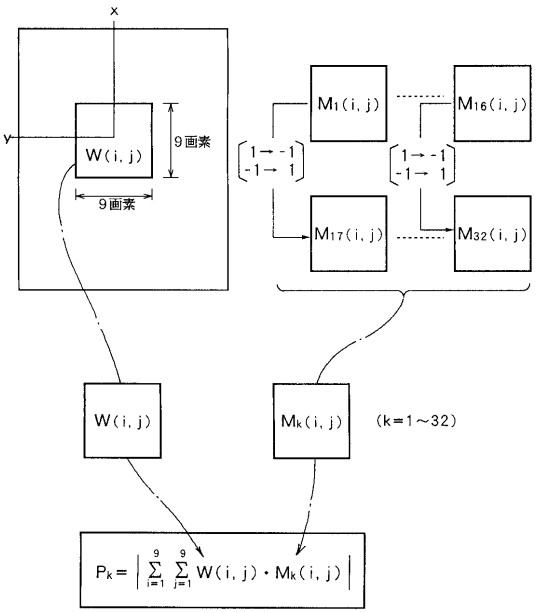
(c)

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	−1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	−1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	−1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

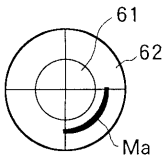
(d)

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	−1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	−1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	−1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

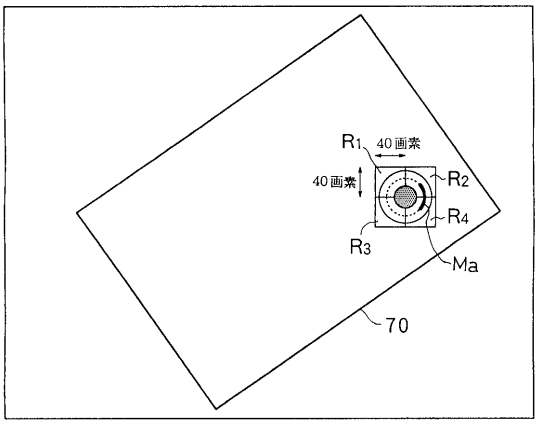
【図２２】



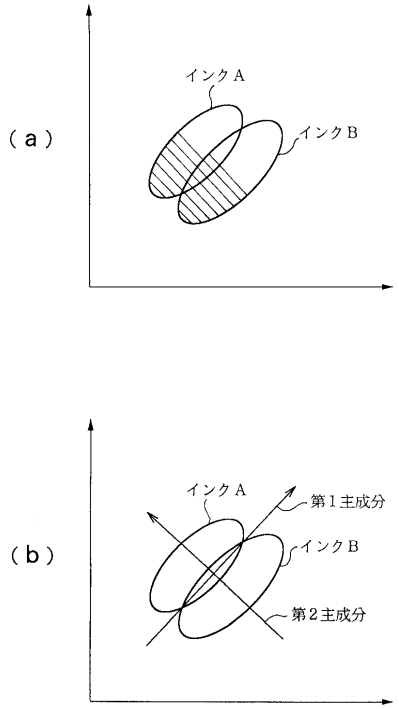
【図２３】


61
62
Ma

【図２４】


R1
40画素
40画素
R2
R4
R3
Ma
70

【図２５】


（ａ）
インクＡ
インクＢ
（ｂ）
インクＡ
第１主成分
インクＢ
第２主成分

フロントページの続き

(72)発明者　中村　豊
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社内

審査官　加内　慎也

(56)参考文献　特開平０４－３４３５７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１７１２５（ＪＰ，Ａ）
特開平7-38737（ＪＰ，Ａ）
特開平5-14706（ＪＰ，Ａ）
特開平3-139974（ＪＰ，Ａ）
特開平5-12411（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H04N1/40-1/409
H04N1/46
H04N1/60