

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4732314号
(P4732314)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011. 7. 27)

(24) 登録日 平成23年4月28日 (2011. 4. 28)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 N	1/40	(2006. 01)	HO 4 N 1/40 Z
HO 4 L	9/32	(2006. 01)	HO 4 L 9/00 6 7 3 D
GO 7 D	7/12	(2006. 01)	GO 7 D 7/12
GO 7 D	7/20	(2006. 01)	GO 7 D 7/20

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2006-328524 (P2006-328524)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成18年12月5日 (2006. 12. 5)	(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(65) 公開番号	特開2008-141681 (P2008-141681A)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(43) 公開日	平成20年6月19日 (2008. 6. 19)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
審査請求日	平成21年12月7日 (2009. 12. 7)	(72) 発明者	木谷 秀之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
		審査官	大室 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紙文書の紙指紋を表すデータを獲得するデータ獲得手段と、

前記獲得した前記紙文書の紙指紋を表すデータから、紙指紋の採取可能な領域内に、あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンに相当するエリアの存在の有無を前記紙文書の紙指紋を表すデータ中の該紙文書の用紙の端部を除いた領域に前記紙指紋採取パターンを割りつけることで判定し、有と判定した場合に、前記あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンの数を算出する紙指紋採取領域算出手段と、

前記紙指紋採取領域算出手段で算出した紙指紋採取パターンの数から前記データ獲得手段でデータを獲得した紙文書の紙指紋強度を算出し、算出した紙指紋強度を出力する紙指紋領域判定手段と、

前記紙指紋領域判定手段によって出力された紙指紋強度をユーザに通知する紙指紋強度通知手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記データ獲得手段は、紙文書をスキャンして得た画像データを獲得することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記データ獲得手段は、外部の装置からの通信回線を通して入力した画像データを獲得することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

20

【請求項 4】

前記あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンは、大きさおよび形状のうちの少なくとも1つが異なる複数種類のパターンを備え、

前記紙指紋採取領域算出手段は、前記紙指紋の採取可能な領域の全体に渡って前記複数種類の紙指紋採取領域パターンのうちの1つを選んで割り付ける処理を繰り返して、割り付けられたそれぞれの紙指紋採取パターンの位置および/または種類を算出し、

前記紙指紋領域判定手段は、さらに、前記紙指紋採取領域算出手段で算出したそれぞれの紙指紋採取パターンの領域の位置および/または種類に基づいて、前記データ獲得手段でデータを獲得した紙文書の紙指紋強度を算出する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

10

【請求項 5】

前記紙指紋強度通知手段は、前記紙指紋領域判定手段から出力された紙指紋強度があらかじめ設定された閾値に達しない場合にのみ、当該紙指紋強度または警告情報をユーザに通知することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

紙文書の原本性を、紙文書の紙指紋に基づいて保証する装置における画像処理方法であって、

紙文書の紙指紋を表すデータを獲得し、

前記獲得した前記紙文書の紙指紋を表すデータから、紙指紋の採取可能な領域内に、あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンに相当するエリアの存在の有無を前記紙文書の紙指紋を表すデータ中の該紙文書の用紙の端部を除いた領域に前記紙指紋採取パターンを割りつけることで判定し、有と判定した場合に、前記あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンの数を算出し、

20

前記算出した紙指紋採取パターンの数から、前記データを獲得した紙文書の紙指紋強度を算出し、算出した紙指紋強度を出力し、

前記出力された紙指紋強度を、ユーザ・インターフェースを介してユーザに報知する

ことを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、印字された個々の紙文書の用紙それ自体に固有な特徴情報（以下では、紙指紋あるいは紙紋とも称する）を取り扱うことができる画像処理装置、画像処理方法、画像処理のプログラム及びその記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、複写機のカラー化や高解像度化により複写物の印刷品位が向上し、原本と複写物とを肉眼で区別することが難しくなっている。このため原本であるか否かを、個々の紙の持つ繊維のパターンの特徴により識別する技術が提案されている（たとえば、特許文献 1、2 参照）。これにより、紙文書の真偽を証明したり、原本性を保証したり、あるいは管理に利用したりすることを可能になっている。

40

【0003】

その場合、原本として管理したい紙文書をスキャナでスキャンし、紙の繊維による僅かな影のパターンをその紙固有の特徴としてデータベースに登録したり、また場合によってはその紙自体に書き込むことが行われる。この紙固有の特徴は、人間の指紋と同じように扱うことが可能であり、個々の紙に固有な情報として扱われる。この特徴あるいはそこから導き出された情報を、ここでは、紙指紋あるいは紙紋と呼ぶことにする。

【0004】

このようなシステムでは、印字済みの場合は何も印字されていない空白領域を検出し、その領域の紙の繊維パターンを読み取り、特徴を抽出することになる。

【0005】

50

個々の紙に固有の繊維パターンの特徴を抽出するためには対象となる空白領域がある程度の面積を持つ必要がある。たとえば、スキャナの解像度が600DPIである場合、一般的な材質の用紙に対しては512×512ピクセル即ち22×22mm程度の空白領域を紙指紋領域とするのが一般的である。特徴を抽出する面積が大きいほど個々の紙に固有な情報となる確率が高くなり、異なる紙を同一の紙と認識する誤認識の可能性は小さくなる。すなわち、再度の特徴抽出処理において前回の抽出処理と同じ結果を得る確率が高くなる。

【0006】

また、紙指紋を抽出する領域が一箇所であると紙指紋採取後に発生する紙の汚れやキズ、人為的な書き込みなどによって、その後の紙指紋としての抽出結果が最初の抽出結果と異なってしまう可能性がある。このため、1枚の用紙に対して複数の紙指紋領域を設けることによって、このような場合にも対処可能とすることが望ましい。1枚の用紙に対して複数の紙指紋領域を設けることによって、原本性保証のための紙指紋の保存性や、残存性が高まることになる。この保存性や残存性の確率の高さを表す値を、紙指紋の強度と呼ぶことにする。

【0007】

【特許文献1】特開2004-112644号公報

【特許文献2】特開2006-164180号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

先に説明したように対象となる紙に存在する紙指紋採取可能領域の数が多いほど原本性保証のための紙指紋の強度は強くなる。言い換えれば紙指紋採取可能領域の数が少ないと原本性保証のための紙指紋の強度は弱く、原本性保証が求められるような重要な文書には不向きである。

【0009】

しかしながら、ユーザが原本性保証のために紙指紋を採る際に、対象となる紙文書がどの程度の強度を持っているのかを認識することは無い。したがって、紙指紋採取時にその強度が弱かった場合には後の原本性判定の際に原本として認識できない可能性が高くなる。また極端な例としては、紙の全面に背景や地紋のパターンが印字され、紙指紋採取可能領域が一つも無い場合には後の原本性判定の際に原本として認識することが不可能になる場合がある。したがって、ユーザが十分な強度の紙指紋が採れない文書を原本保証のためのシステムに登録してしまい、後の原本性判定の際に原本として認識できなくなるという事態を回避することが求められている。

【0010】

したがって、本発明の目的は、原本保証のためのシステムにおいて、原本を作成するに当たり、十分な紙指紋強度を有することを保証する画像処理装置、画像処理方法、画像処理のプログラム及びその記憶媒体を提供することにある。

【0011】

なお、本発明においては、原本性判定における精度を高めることに目的があり、そのための紙指紋データが多量になることから、紙指紋データは、データベースに登録することを基本とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、このような目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、画像処理装置であって、紙文書の紙指紋を表すデータを獲得するデータ獲得手段と、前記獲得した前記紙文書の紙指紋を表すデータから、紙指紋の採取可能な領域内に、あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンに相当するエリアの存在の有無を前記紙文書の紙指紋を表すデータ中の該紙文書の用紙の端部を除いた領域に前記紙指紋採取パターンを割りつけることで判定し、有と判定した場合に、前記あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンの

10

20

30

40

50

数を算出する紙指紋採取領域算出手段と、前記紙指紋採取領域算出手段で算出した紙指紋採取パターンの数から前記データ獲得手段でデータを獲得した紙文書の紙指紋強度を算出し、算出した紙指紋強度を出力する紙指紋領域判定手段と、前記紙指紋領域判定手段によって出力された紙指紋強度をユーザに通知する紙指紋強度通知手段とを備えることを特徴とする。

【0013】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置であって、前記データ獲得手段は、紙文書をスキャンして得た画像データを獲得することを特徴とするものである。

【0014】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置であって、前記データ獲得手段は、外部の装置からの通信回線を通して入力した画像データを獲得することを特徴とするものである。

【0015】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の画像処理装置であって、前記あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンは、大きさおよび形状のうちの少なくとも1つが異なる複数種類のパターンを備え、前記紙指紋採取領域算出手段は、前記紙指紋の採取可能な領域の全体に渡って前記複数種類の紙指紋採取領域パターンのうちの1つを選んで割り付ける処理を繰り返して、割り付けられたそれぞれの紙指紋採取パターンの位置および/または種類を算出し、前記紙指紋領域判定手段は、さらに、前記紙指紋採取領域算出手段で算出したそれぞれの紙指紋採取パターンの領域の位置および/または種類に基づいて、前記データ獲得手段でデータを獲得した紙文書の紙指紋強度を算出することを特徴とするものである。

【0017】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の画像処理装置であって、前記紙指紋強度通知手段は、前記紙指紋領域判定手段から出力された紙指紋強度があらかじめ設定された閾値に達しない場合にのみ、当該紙指紋強度または警告情報をユーザに通知することを特徴とするものである。

【0021】

請求項6に記載の発明は、紙文書の原本性を、紙文書の紙指紋に基づいて保証装置における画像処理方法であって、紙文書の紙指紋を表すデータを獲得し、前記獲得した前記紙文書の紙指紋を表すデータから、紙指紋の採取可能な領域内に、あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンに相当するエリアの存在の有無を前記紙文書の紙指紋を表すデータ中の該紙文書の用紙の端部を除いた領域に前記紙指紋採取パターンを割りつけることで判定し、有と判定した場合に、前記あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンの数を算出し、前記算出した紙指紋採取パターンの数から、前記データを獲得した紙文書の紙指紋強度を算出し、算出した紙指紋強度を出力し、前記出力された紙指紋強度を、ユーザ・インターフェースを介してユーザに報知することを特徴とする。

【発明の効果】

【0032】

本発明により、原本性保証の確度が低い文書を原本として処理してしまうことを防止することができ、これにより、紙をスキャンしてその紙指紋（繊維パターンの特徴）を元に紙の原本性を高い確度で保証することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下では、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【0034】

上述した説明から明らかなように、本発明の画像処理装置を含むシステムは、少なくとも原稿をスキャンして、原稿上の印字されている領域以外の部分の紙表面画像を得ることが可能なスキャナを含んで構成される。さらに、スキャナが読み取った画像からの紙指紋

10

20

30

40

50

を処理する処理部と、ディスプレイおよび操作ボタンを含むユーザ・インターフェースと、紙指紋を登録する外部のデータベースとを含んで構成される。また、本発明の画像処理装置は、上述したスキャナ、処理部、ユーザ・インターフェースを含む画像形成装置とすることができる。

【0035】

まず、本発明の画像処理装置を含むシステムを説明する。なお、本発明の画像処理装置として各種の形態が想定されるが、説明の簡単化のためにいわゆるスキャナ部とプリンタ部を備えた画像形成装置を基本に説明する。

【0036】

<本発明を適用可能なシステム>

10

図1は、本発明の実施形態に係るシステムの構成例を示すブロック図である。このシステムでは、ホスト・コンピュータ40および複数台の画像形成装置(10、20、30)がLAN50に接続されているが、画像処理装置の接続数は、3台に限られるものではない。また、本実施例では接続方法としてLANを適用しているが、これに限られることはない。たとえば、WAN(公衆回線)などの任意のネットワーク、USBなどのシリアル伝送方式、セントロニクスやSCSIなどのパラレル伝送方式なども適用可能である。

【0037】

ホスト・コンピュータ(以下、PCと称する)40は、パーソナル・コンピュータの機能を有している。このPC40はLAN50やWANを介してFTPやSMBプロトコルを用いファイルを送受信したり電子メールを送受信したりすることができる。またPC40から画像形成装置10、20、30に対して、プリンタ・ドライバを介した印字命令を行うことが可能となっている。

20

【0038】

画像形成装置10と20は同じ構成を有する装置である。画像形成装置30はプリント機能のみの画像形成装置であり、画像形成装置10や20が有するスキャナ部を有していない。

【0039】

本発明の実施形態の画像処理装置として画像形成装置10または20とすることができ、データベースとしてはホスト・コンピュータ40、あるいは公衆回線に接続された装置とすることができる。なお、以降においては、紙指紋の照合性の確実性を求めた場合に紙指紋データが多量になることから、紙指紋データは、データベースとして登録することを基本として説明する。また、すでに作成された紙文書あるいはLANを通して送られた印字用データが存在することを前提に説明する。

30

【0040】

なお、紙指紋とは、紙文書の用紙それ自体に固有な、紙繊維のパターンを表す画像あるいはそれに関連付けられた特徴情報を意味し、また紙の表面画像や透過画像やそれに関連付けられた特徴情報を意味するものとする。

【0041】

以下では、説明の簡単のために、画像形成装置10、20のうちの画像形成装置10に注目して、その構成を詳細に説明する。

40

【0042】

画像形成装置10は、画像入力デバイスであるスキャナ部13、画像出力デバイスであるプリンタ部14、コントローラ(Controller Unit)11、およびユーザ・インターフェース(UI)である操作部12から構成される。コントローラ11は画像形成装置10全体の動作制御を司る。操作部12は、タッチ・パネルの表示部を備える。

【0043】

<画像形成装置10>

図2は、画像形成装置10の外観を示す図である。スキャナ部13は、スキャンする領域を分担する複数のCCDを有している。この各CCDの感度が夫々異なっていると、たとえ原稿上の各画素の濃度が同じであったとしても、各画素が夫々違う濃度であると認識

50

されてしまう。そのため、スキャナ部では、最初に白板（一様に白い板）を露光走査し、露光走査して得られた反射光の量を電気信号に変換してコントローラ 11 に出力している。なお、後述するように、コントローラ 11 内のシェーディング補正部 500 は、各 CCD から得られた電気信号を元に、各 CCD の感度の違いを認識している。そして、この認識された感度の違いを利用して、原稿上の画像をスキャンして得られた電気信号で、シェーディング補正部 500 の前段の A/D 変換器に入力される電気信号の値を、その前段のゲイン調整部で補正している。さらに、シェーディング補正部 500 は、後述するコントローラ 11 内の CPU 301 からゲイン調整の情報を受け取ると、ゲイン調整部を制御し、当該情報に応じたゲイン調整を行う。ゲイン調整は、原稿を露光走査して得られた電気信号の値を、どのように 0 ~ 255 の輝度信号値に割り付けるかを調整するために用いられる。このゲイン調整により、原稿を露光走査して得られた電気信号の値を高い輝度信号値に変換したり、低い輝度信号値に変換したりすることができるようになっている。続いて、この原稿上の画像をスキャンする構成について説明する。

10

【0044】

スキャナ部は、原稿上の画像を露光走査して得られた反射光を CCD に入力することで画像の情報を電気信号に変換する。さらに電気信号を R、G、B 各色からなる輝度信号に変換し、当該輝度信号を画像データとしてコントローラ 11 に対して出力する。

【0045】

なお、原稿は原稿フィーダ 201 のトレイ 202 にセットされる。ユーザが操作部 12 から読み取り開始を指示すると、コントローラ 11 からスキャナ部 13 に原稿読み取り指示が与えられる。スキャナ部 13 は、この指示を受けると原稿フィーダ 201 のトレイ 202 から原稿を 1 枚ずつフィードして、原稿の読み取り動作を行う。なお、原稿の読み取り方法は原稿フィーダ 201 による自動送り方式ではなく、原稿を不図示のガラス面上に載置し露光部を移動させることで原稿の走査を行う方法であってもよい。

20

【0046】

プリンタ部 14 は、コントローラ 11 から受け取った画像データを用紙上に形成する画像形成デバイスである。なお、本実施例において画像形成方式は感光体ドラムや感光体ベルトを用いた電子写真方式となっているが、本発明はこれに限られることはない。たとえば、微少ノズルアレイからインクを吐き出して用紙上に印字するインクジェット方式などでも適用可能である。また、プリンタ部 14 には、異なる用紙サイズまたは異なる用紙向きを選択可能とする複数の用紙カセット 203、204、205 が設けられている。排紙トレイ 206 には印字後の用紙が排出される。

30

【0047】

<コントローラ 11 の詳細説明>

図 3 は、画像形成装置 10 のコントローラ 11 のより詳細な構成を示す図である。

【0048】

コントローラ 11 はスキャナ部 13 やプリンタ部 14 と電氣的に接続されており、一方では LAN 50 や WAN 331 を介して PC 40 や外部の装置などと接続されている。これにより画像データやデバイス情報の入出力が可能となっている。

【0049】

40

CPU 301 は、ROM 303 に記憶された制御プログラム等に基づいて接続中の各種デバイスとのアクセスを統括的に制御すると共に、コントローラ内部で行われる各種処理についても統括的に制御する。RAM 302 は、CPU 301 が動作するためのシステムワークメモリであり、かつ画像データを一時記憶するためのメモリでもある。この RAM 302 は、記憶した内容を電源 off 後も保持しておく SRAM および電源 off 後には記憶した内容が消去されてしまう DRAM により構成されている。ROM 303 には装置のブート・プログラムなどが格納されている。HDD 304 はハード・ディスクドライブであり、システム・ソフトウェアや画像データを格納することが可能となっている。

【0050】

操作部 I/F 305 は、システム・バス 310 と操作部 12 とを接続するためのインタ

50

ーフェース部である。この操作部 I / F 3 0 5 は、操作部 1 2 に表示するための画像データをシステム・バス 3 1 0 から受け取り、操作部 1 2 に出力すると共に、操作部 1 2 から入力された情報をシステム・バス 3 1 0 へと出力する。

【 0 0 5 1 】

Network I / F 3 0 6 は、LAN 5 0 およびシステム・バス 3 1 0 に接続し、情報の入出力を行う。Modem 3 0 7 は、WAN 3 3 1 およびシステム・バス 3 1 0 に接続しており、情報の入出力を行う。2 値画像回転部 3 0 8 は送信前の画像データの変換する。2 値画像圧縮・伸張部 3 0 9 は、送信前の画像データの解像度を所定の解像度や相手能力に合わせた解像度に変換する。なお圧縮および伸張にあたっては J B I G、M M R、M R、M H などの方式が用いられる。画像バス 3 3 0 は画像データをやり取りするための伝送路であり、P C I バスまたは I E E E 1 3 9 4 で構成されている。

10

【 0 0 5 2 】

スキャナ画像処理部 3 1 2 は、スキャナ部 1 3 からスキャナ I / F 3 1 1 を介して受け取った画像データに対して、補正、加工、および編集を行う。なお、スキャナ画像処理部 3 1 2 は、受け取った画像データがカラー原稿か白黒原稿や、文字原稿か写真原稿かなどを判定する。そして、その判定結果を画像データに付随させる。こうした付随情報を属性データと称する。このスキャナ画像処理部 3 1 2 で行われる処理の詳細については後述する。

【 0 0 5 3 】

圧縮部 3 1 3 は、画像データを受け取り、この画像データを 3 2 画素 × 3 2 画素のブロック単位に分割する。なお、この 3 2 × 3 2 画素の画像データをタイル・データと称する。図 4 は、このタイル・データを概念的に表している。原稿（読み取り前の紙媒体）において、このタイル・データに対応する領域をタイル画像と称する。なおタイル・データには、その 3 2 × 3 2 画素のブロックにおける平均輝度情報やタイル画像の原稿上の座標位置がヘッダ情報として付加されている。さらに圧縮部 3 1 3 は、複数のタイル・データからなる画像データを圧縮する。

20

【 0 0 5 4 】

伸張部 3 1 6 は、複数のタイル・データからなる画像データを伸張した後にラスタ展開してプリンタ画像処理部 3 1 5 に送る。プリンタ画像処理部 3 1 5 は、伸張部 3 1 6 から送られた画像データを受け取り、この画像データに付随させられている属性データを参照しながら画像データに画像処理を施す。画像処理後の画像データは、プリンタ I / F 3 1 4 を介してプリンタ部 1 4 に出力される。このプリンタ画像処理部 3 1 5 で行われる処理の詳細については後述する。

30

【 0 0 5 5 】

画像変換部 3 1 7 は、画像データに対して所定の変換処理を施す。この処理部は以下に示すような処理部により構成される。

【 0 0 5 6 】

伸張部 3 1 8 は受け取った画像データを伸張する。圧縮部 3 1 9 は受け取った画像データを圧縮する。回転部 3 2 0 は受け取った画像データを回転する。変倍部 3 2 1 は受け取った画像データに対し解像度変換処理（例えば 6 0 0 d p i から 2 0 0 d p i ）を行う。色空間変換部 3 2 2 は受け取った画像データの色空間を変換する。この色空間変換部 3 2 2 は、マトリクスまたはテーブルを用いて公知の下地飛ばし処理を行ったり、公知の L O G 変換処理（R G B → C M Y ）を行ったり、公知の出力色補正処理（C M Y → C M Y K ）を行ったりすることができる。2 値多値変換部 3 2 3 は受け取った 2 階調の画像データを 2 5 6 階調の画像データに変換する。逆に多値 2 値変換部 3 2 4 は受け取った 2 5 6 階調の画像データを誤差拡散処理などの手法により 2 階調の画像データに変換する。

40

【 0 0 5 7 】

合成部 3 2 7 は受け取った 2 つの画像データを合成し 1 枚の画像データを生成する。なお、2 つの画像データを合成する際には、合成対象の画素同士が持つ輝度値の平均値を合成輝度値とする方法や、輝度レベルで明るい方の画素の輝度値を合成後の画素の輝度値と

50

する方法が適用される。また、暗い方を合成後の画素とする方法の利用も可能である。さらに合成対象の画素同士の論理和演算、論理積演算、排他的論理和演算などで合成後の輝度値を決定する方法なども適用可能である。これらの合成方法はいずれも周知の手法である。

【 0 0 5 8 】

間引き部 3 2 6 は受け取った画像データの画素を間引くことで解像度変換を行い、 $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ などの画像データを生成する。移動部 3 2 5 は受け取った画像データに余白部分をつけたり余白部分を削除したりする。

【 0 0 5 9 】

RIP 3 2 8 は、PC 4 0 などから送信された PDL コード・データを元に生成された中間データを受け取り、ビットマップ・データ（多値）を生成する。

10

【 0 0 6 0 】

< スキャナ画像処理部 3 1 2 の詳細説明 >

図 5 は、スキャナ画像処理部 3 1 2 の内部構成を示す図である。

【 0 0 6 1 】

スキャナ画像処理部 3 1 2 は、スキャナ部 1 3 の CCD からの出力をゲイン調整部でゲイン調整し、さらに A/D 変換された RGB 各 8 bit の輝度信号からなる画像データを受け取る。

【 0 0 6 2 】

シェーディング補正部 5 0 0 は、この輝度信号に対してシェーディング補正する。シェーディング補正とは、上述したように、CCD の感度のばらつきによって原稿の明るさが誤認識されてしまうことを防止するための処理である。さらに、上述したように、このシェーディング補正部 5 0 0 は、その内部で、いわゆるシェーディング補正を行うと共に、CPU 3 0 1 からの指示により、上述したゲイン調整部に対してゲイン制御を実行し、適正なゲイン調整を行うことができるようになっている。

20

【 0 0 6 3 】

続いて、この輝度信号は、マスキング処理部 5 0 1 により CCD のフィルタ色に依存しない標準的な輝度信号に変換される。

【 0 0 6 4 】

フィルタ処理部 5 0 2 は、受け取った画像データの空間周波数を任意に補正する。この処理部は、受け取った画像データに対して、たとえば 7×7 のマトリクスを用いた演算処理を行う。ところで、複写機や複合機では、後述する図 7 における 7 0 4 タブの押し下げによりコピー・モードとして文字モードや写真モードや文字/写真モードを選択することができる。ここでユーザにより文字モードが選択された場合には、フィルタ処理部 5 0 2 は文字用のフィルタを画像データ全体にかける。また、写真モードが選択された場合には、写真用のフィルタを画像データ全体にかける。また、文字/写真モードが選択された場合には、後述の文字写真判定信号（属性データの一部）に応じて画素ごとに適応的にフィルタを切り替える。つまり、画素ごとに写真用のフィルタをかけるか文字用のフィルタをかけるかが決定される。なお、写真用のフィルタには高周波成分のみ平滑化が行われるような係数が設定されている。これは、画像のざらつきを目立たせないためである。また、文字用のフィルタには強めのエッジ強調を行うような係数が設定されている。これは、文字のシャープさを出すためである。

30

40

【 0 0 6 5 】

ヒストグラム生成部 5 0 3 は、受け取った画像データを構成する各画素の輝度データをサンプリングする。より詳細に説明すると、主走査方向、副走査方向にそれぞれ指定した開始点から終了点で囲まれた矩形領域内の輝度データを、主走査方向、副走査方向に一定のピッチでサンプリングする。そして、サンプリング結果を元にヒストグラム・データを生成する。生成されたヒストグラム・データは、下地飛ばし処理を行う際に下地レベルを推測するために用いられる。入力側ガンマ補正部 5 0 4 は、テーブル等を利用して非線形特性を持つ輝度データに変換する。

50

【 0 0 6 6 】

カラー・モノクロ判定部 5 0 5 は、受け取った画像データを構成する各画素が有彩色であるか無彩色であるかを判定し、その判定結果をカラー・モノクロ判定信号（属性データの一部）として画像データに付随させる。

【 0 0 6 7 】

文字写真判定部 5 0 6 は、画像データを構成する各画素が文字を構成する画素なのか、網点を構成する画素なのか、網点中の文字を構成する画素なのか、ベタ画像を構成する画素なのかを各画素の画素値と各画素の周辺画素の画素値とに基づいて判定する。なお、どれにもあてはまらない画素は、白領域を構成している画素である。そして、その判定結果を文字写真判定信号（属性データの一部）として画像データに付随させる。

10

【 0 0 6 8 】

紙指紋情報取得部 5 0 7 は、シェーディング補正部 5 0 0 から入力された R G B の画像データを取得する。この紙指紋情報取得部 5 0 7 の処理については、後述する。

【 0 0 6 9 】

< プリント画像処理部 3 1 5 の詳細説明 >

図 6 は、プリント画像処理 3 1 5 においてなされる処理の流れを示す図である。図において、下地飛ばし処理部 6 0 1 は、スキャナ画像処理部 3 1 2 で生成されたヒストグラムを用いて画像データの下地色を飛ばす（除去する）。モノクロ生成部 6 0 2 はカラー・データをモノクロ・データに変換する。L o g 変換部 6 0 3 は輝度濃度変換を行う。この L o g 変換部 6 0 3 は、たとえば、R G B 入力された画像データを、C M Y の画像データに変換する。出力色補正部 6 0 4 は出力色補正を行う。たとえば C M Y 入力された画像データを、テーブルやマトリックスを用いて C M Y K の画像データに変換する。出力側ガンマ補正部 6 0 5 は、この出力側ガンマ補正部 6 0 5 に入力される信号値と、複写出力後の反射濃度値とが比例するように補正を行う。中間調補正部 6 0 6 は、出力するプリント部の階調数に合わせて中間調処理を行う。たとえば、受け取った高階調の画像データに対し 2 値化や 3 2 値化などを行う。

20

【 0 0 7 0 】

なお、スキャナ画像処理部 3 1 2 やプリント画像処理部 3 1 5 における各処理部では、受け取った画像データに各処理を施さずに出力させることも可能となっている。このような、ある処理部において処理を施さずにデータを通過させることを、以下では「処理部をスルーさせる」と表現することにする。

30

【 0 0 7 1 】

< 操作画面の説明 >

図 7 は、画像形成装置 1 0 の操作部 1 2 の表示部における初期画面の例を示す図である。領域 7 0 1 は、画像形成装置 1 0 がコピーできる状態にあるか否かを示し、かつ設定したコピー部数を示す。原稿選択タブ 7 0 4 は原稿のタイプを選択するためのタブであり、このタブが押し下げられると文字、写真、文字 / 写真モードの 3 種類の選択メニューをポップアップ表示される。フィニッシング・タブ 7 0 6 は各種フィニッシングに関わる設定を行うためのタブである。両面設定タブ 7 0 7 は両面読み込みおよび両面印刷に関する設定を行うためのタブである。読み取りモード・タブ 7 0 2 は原稿の読み取りモードを選択するためのタブである。このタブが押し下げられるとカラー / ブラック / 自動（A C S）の 3 種類の選択メニューがポップアップ表示される。なお、カラーが選択された場合にはカラー・コピーが、ブラックが選択された場合にはモノクロ・コピーが行われる。また、A C S が選択された場合には、上述したモノクロ・カラー判定信号によりコピー・モードが決定される。

40

【 0 0 7 2 】

領域 7 0 8 は、紙指紋情報登録処理を選択するためのタブである。紙指紋情報登録処理については、後述する。領域 7 0 9 は、紙指紋情報照合処理を選択するためのタブである。この紙指紋情報照合処理については、後述する。また、この領域 7 0 8 は、紙文書の紙指紋強度の提示のみを行わせる処理を選択する場合にも使用される。

50

【 0 0 7 3 】

< 紙指紋情報登録処理のタブ (7 0 8) が押下された際の動作 >

続いて、図 7 に示す紙指紋情報登録タブ 7 0 8 がユーザにより押下された後にスタートキーが押下された際に、実行される紙指紋情報登録処理について図 8 を用いて説明する。

【 0 0 7 4 】

図 8 は、CPU 3 0 1 あるいはコントローラ 1 1 が行う紙文書の紙指紋強度の提示、および紙指紋情報の登録処理を含む本発明の実施形態について説明する図である。他の実施形態については、補足的に説明する。

【 0 0 7 5 】

ステップ 8 0 1 では、画像データの獲得が行われる。本発明の実施形態では、スキャナ部 1 3 からの画像を獲得する。他の実施形態では、外部から入力してプリンタ部 1 4 により出力する形式のいわゆるビットマップ方式の画像データを獲得することもできる。また、外部スキャナからの画像を通信回線を通して入力して格納したデータとすることもできる。

【 0 0 7 6 】

本発明の実施形態の場合、CPU 3 0 1 は、スキャナ部 1 3 で原稿を読み取り、読み取った原稿データを、画像データとしてスキャナ I / F 3 1 1 を介してスキャナ画像処理部 3 1 2 に送るように制御する。

【 0 0 7 7 】

この場合、スキャナ部 1 3 での読み取りは、紙指紋情報登録タブ 7 0 8 が押されたことにより、通常の前稿読み取りとは異なり、原稿上の記録されていない領域の紙の表面の特徴画像を読み取るモードでの読み取りが実行される。一般的には、CCD への露光量の制御が実行されて、CCD がリニアな感度を有する露光範囲で撮像することが行われることになる。具体的には、原稿照明の減光制御や CCD への蓄積時間を短縮する制御が行われる。ただし、これらの制御は必須ではなく、通常の読み取りにおいて、紙表面の画像が飽和領域でないリニアな感度を有する領域で得られる場合は、照明の減光制御や CCD への蓄積時間の制御は不要である。しかしながら、得られる紙の表面特徴を正確に抽出する場合は、すなわち、紙の原本性をより高い確度で保証するようにする場合は、よりリニアな領域で紙表面を撮像することが望ましい。

【 0 0 7 8 】

また、この露光処理と同時に、シェーディング補正部 5 0 0 において、CPU 3 0 1 からの指示によりゲイン調整も行われる場合もある。これは、CCD からの出力の最大値が、A / D 変換領域内に収まるようにするための調整である。

【 0 0 7 9 】

他の実施形態では、ステップ 8 0 1 で、他のスキャナから通信回線を通して送られ、内部の記憶装置に格納されたデータが獲得される。

【 0 0 8 0 】

つぎにステップ 8 0 2 で、得られた画像データから紙文書の紙指紋強度の判定処理、および紙指紋情報の取得処理を行う。この処理を、本実施形態について、図 9 を使用して説明する。

【 0 0 8 1 】

図 9 は、主に、図 5 に示した紙指紋情報取得部 5 0 7 を使用して、CPU 3 0 1 あるいはコントローラ 1 1 が行う紙指紋情報取得処理を示すフローチャートである。

【 0 0 8 2 】

ステップ 9 0 1 では、紙指紋情報取得部 5 0 7 において抽出された画像データをグレー・スケールの画像データに変換する。ステップ 9 0 2 では、ステップ 9 0 1 においてグレー・スケールの画像データへ変換された画像において、印刷や手書きの文字といった誤判定の要因となりうるものを取り除いて照合を行うためのマスク・データを作成する。マスク・データは“ 0 ” or “ 1 ” の 2 値データである。グレー・スケールの画像データにおいて、輝度信号値が第 1 の閾値 (つまり、明るい) 以上である画素については、マスク・

10

20

30

40

50

データの値を“ 1 ”に設定する。また、輝度信号値が第 1 の閾値未満である画素についてはマスク・データの値を“ 0 ”に設定する。以上の処理を、グレー・スケールの画像データに含まれる各画素に対して行う。

【 0 0 8 3 】

ここで、ある囲まれた領域内のマスク・データが全て 1 であれば、その領域は紙指紋を採取することが可能な領域、すなわち紙指紋採取可能領域である。この紙指紋採取可能領域から、あらかじめ定められた面積の紙指紋採取パターンに相当するエリアの存在の有無を判定することになる。

【 0 0 8 4 】

ステップ 9 0 3 では、ステップ 9 0 2 で生成されたマスク・データから紙指紋採取可能領域を抽出する。紙指紋採取可能領域として、用紙の端部から一定の距離内にある領域は、紙指紋採取可能領域に含めないことが望ましい。つぎに、この紙指紋採取可能領域に、あらかじめ定められた紙指紋採取パターンが含まれるか否か、含まれる場合に、どの場所に含まれるか、また、互いに重なり合わない形で幾つの紙指紋採取パターンが含まれるかを算出する。本実施例においては、あらかじめ定められた紙指紋採取パターンとして、5 1 2 × 5 1 2 ピクセルの領域パターンを使用する。

【 0 0 8 5 】

また、他の実施形態では、紙指紋採取パターンとして、同じ面積の形状の異なる複数の領域パターンを使用することができる。たとえば、紙指紋採取パターンを、同一面積の 2 5 6 × 1 0 2 4 ピクセル、1 2 8 × 2 0 4 8 ピクセル、2 0 4 8 × 1 2 8 ピクセル、2 0 4 8 × 2 5 6 ピクセルの領域パターンとすることもできる。また、他の実施形態では、上述した面積と異なる面積の紙指紋採取パターンを使用することができる。

【 0 0 8 6 】

紙文書の紙指紋を表すデータ中の用紙の端部を除いた領域に、2 1 0 0 × 2 1 0 0 ピクセルの紙指紋採取可能領域が存在すると仮定する。本実施形態においては、その領域に 1 6 個の紙指紋採取パターンの割り付けることができる。また、8 0 0 × 2 1 0 0 ピクセルの紙指紋採取可能領域が存在すると仮定した場合、本実施形態では、4 個の紙指紋採取パターンの割り付けることができる。

【 0 0 8 7 】

一方、上述した他の実施形態においては、4 個の 5 1 2 × 5 1 2 ピクセルの紙指紋採取パターンと 2 個の 2 5 6 × 1 0 2 4 ピクセルの紙指紋採取パターンを割り付けることができる。また、6 個の 2 5 6 × 1 0 2 4 ピクセルの紙指紋採取パターンを割り付けることもできる。あるいは、6 個の 1 2 8 × 2 0 4 8 ピクセルの紙指紋採取パターンを割り付けることもできる。

【 0 0 8 8 】

この処理において、本実施形態では割り付けた紙指紋採取パターンの位置が記録される。また、他の実施形態では、これに加えて割り付けた紙指紋採取パターンの形状を表す情報が記録される。

【 0 0 8 9 】

つぎにステップ 9 0 4 で、紙指紋の強度が算出される。算出された紙指紋の強度は、A ~ E の 5 段階に分類される。この紙指紋の強度は、ステップ 9 0 3 で算出された紙指紋採取パターンの領域の個数によって決定される。また個数とそれぞれの領域の位置によって決定される。本実施形態における紙指紋の強度の算出においては、用紙の周辺部の紙指紋採取パターンの領域を 0 . 5 ポイント、非周辺部の紙指紋採取パターンの領域を 1 . 0 ポイントとして、それらの合計ポイントでその紙文書の紙指紋強度が求められる。またこの紙指紋強度の数値から、図 1 0 に示すように、紙指紋強度のランク（紙指紋登録個数に応じたセキュリティ強度の情報）が決定される。図 1 0 は、算出された指紋強度のポイント数と、そのランクとの関係を示す図である。

【 0 0 9 0 】

本実施形態の場合、たとえば、紙指紋採取パターンとしてあらかじめ決められた形状の

10

20

30

40

50

領域が、周辺部に 15 個あった場合には、合計ポイントを、 $15 \times 0.5 = 7.5$ として算出することができる。また、周辺部に 11 個、非周辺部に 3 個あった場合は、合計ポイントは、 $11 \times 0.5 + 3 \times 1 = 8.5$ となる。

【0091】

ここで、周辺部の紙指紋採取パターンを 0.5 ポイント、非周辺部の紙指紋採取パターンを 1 ポイントとしたが、他のポイント値とすることが可能であり、また、ポイントとランクの関係についても、図 10 に示す以外の関係を持たせることができる。

【0092】

また、他の実施形態では、面積が同じでも紙指紋採取パターンの形状が異なる場合、異なるポイントを割り当てることができる。また、異なる面積の紙指紋採取パターンの場合は、異なるポイントを与えることができる。たとえば、面積が倍のものには、倍のポイント値、面積が半分のものには半分のポイント値を与えることができる。

10

【0093】

他の実施形態では、複数の形状を紙指紋採取パターンとして設定することができるが、大きなポイント値となる形状の組合せが、紙指紋採取パターンの割り付けとして最適な割り付けとなることが理解されよう。たとえば、 512×512 ピクセルの形状に大きなポイント値を持たせた場合、可能な限り 512×512 ピクセルの紙指紋採取パターンの領域が多く取られるように、割り付けることになる。たとえば、まず 512×512 ピクセルの紙指紋採取パターンの領域が決定され、つぎに残りの領域に対して 2 番目に大きなポイント値を有する紙指紋採取パターンの領域が決定される。つぎに残りの領域に対して 3

20

【0094】

また、用紙の端部に存在し、その端部に沿った長い形状の紙指紋採取パターンの領域と、用紙の端部に存在するが、用紙の中心に向かって長い形状の紙指紋採取パターンの領域とは、それらの領域に対して与えられるポイント値を異ならせることができる。通常では、後者の方が、高いポイント値が割り当てられる。

【0095】

紙指紋強度がランク A である紙文書は、汚れやシワ、加筆等で一部の紙指紋領域が破損しても、他の紙指紋領域で原本判定可能であり、重要文書に適している。紙指紋強度がランク B、C、D と下がるにつれて、汚れやシワ、加筆等による誤判定のリスクが高くなり、重要文書には適さない。ランク E の文書は紙指紋領域が一つも存在しない例外的な文書であり、色付きの紙や、用紙の全面に背景や地紋等が描かれた文書である。ランク E の文書は紙指紋を採取することができないため原本性を保証することは不可能である。

30

【0096】

つぎにステップ 905 において、紙指紋情報を取得する。これには、ステップ 903 で算出し、割り付けられた紙指紋採取パターンの個々の領域情報（紙指紋が採取される個々の領域の座標位置でもある）と、その部分に対応するグレー・スケール画像（すなわち狭義の紙指紋画像そのもの）が含まれる。更に加えて、およびステップ 904 で判定したその紙文書の紙指紋強度あるいはランク情報を、その紙文書の紙指紋情報として取得する。

【0097】

40

ここで、紙指紋領域情報について、説明する。たとえば、紙指紋採取パターンとして 512×512 ピクセルの領域のみとした本実施形態では、形状に関する情報は不要である。しかし、他の実施形態、たとえば、紙指紋採取パターン領域として複数の形状を使用可能とした場合、各形状を表す情報が必要になる。この場合、その形状が矩形で、各辺が、紙文書の各辺と平行な場合、各形状を表す情報に代えて座標位置をその形状の左上のコーナ位置と右下のコーナ位置とすることができる。

【0098】

本実施形態では、グレー・スケール画像データとマスク・データは、紙指紋情報取得部 507 から不図示のデータ・バスを用いて、RAM 302 に送られることになる。

【0099】

50

上述において、図9は、紙指紋情報取得部507を使用して行う紙指紋情報取得処理を示すフローチャートとして示した。しかし、同様な処理を、LANやWANを介して外部のスキナから入力した画像データに対して、CPU301が、備えられた各処理要素を使用して実行することができる。この場合、紙指紋情報取得部507と同等の機能をCPU301に実行させるプログラムそのものが、紙指紋情報取得部507の役割を実行することになる。

【0100】

また、外部から入力した画像データを、プリンタ部14により出力する画像データとすることができる。この場合、紙指紋採取可能領域の抽出は、画像データ中の濃度が0（ゼロ）の画素に“1”を、濃度が0（ゼロ）でない画素に“0”を設定したマスク・データを作成することになる。また、この場合、上述したステップ905の処理では、実質的に無意味な紙指紋画像として保存される。しかし、プリンタ部で印刷しようとする画像データを、印刷することなく、事前に紙指紋強度を判定することができるメリットがある。

【0101】

以上、本実施形態の紙指紋情報取得処理の詳細について、および本発明に含まれる他の実施形態の処理についても説明した。

【0102】

図8に戻り、つぎにステップ803で、算出された紙指紋の強度がランクAか否かを判断する。ここで、紙指紋の強度がランクAである場合には、ステップ804に進んで紙指紋情報を外部データベース（不図示）に登録して処理を終了する。また、紙指紋の強度がランクAである場合には、その旨を、ユーザ・インターフェースを介してユーザに提示（報知）し、ユーザからの指示を待ち、ユーザからキャンセル指示を受けた場合、終了させることも可能である。この場合、ユーザからの続行指示を受けた場合、ステップ804に進んで紙指紋情報を外部データベース（不図示）に登録して処理を終了することになる。

【0103】

他の実施形態において、ステップ801で獲得した画像データがスキャン画像データではなく上述した印字前の画像データから採取した紙指紋の画像パターンは、全て一様なデータである。このようなデータの場合は、ユーザからの続行指示を受けて、ステップ804に進んでも、紙指紋情報を外部データベース（不図示）に登録する処理は、実行されずに終了し、その旨がユーザ・インターフェースを介してユーザに提示される。

【0104】

この紙指紋情報の登録は、データベースから管理番号を受けて、その管理番号に基づいて登録することができる。

【0105】

ステップ803で、紙指紋強度のランクがB～Eの場合にはステップ805に進む。ステップ805では、紙指紋の強度を操作部12に表示し、ユーザの指示を待つ。ユーザは、図11に示すように、「キャンセル」、「レイアウト自動変更」、および「続行」の3つの処理のうちのいずれかを選択可能である。

【0106】

図11は、紙指紋の強度をユーザに提示する場合の表示例を示す図である。「キャンセル」が選択された場合は、処理を中止して（それまでのデータを消去して）終了する。「レイアウト自動変更」が選択された場合はステップ808に進んでステップ801で読み取った画像に対して縮小処理を行う。この場合、縮小率は画像の周囲に512ピクセルの余白ができるように計算される。生成された縮小画像はプリンタ部14に送られ、縮小画像を印刷して処理を終了する。ユーザは出力された用紙を原本として紙指紋情報登録処理を行うことができる。「続行」が指示された場合はステップ810に進んで、紙指紋の強度がランクEか否かを判断する。ランクE、すなわち紙指紋が全く採取できない場合にはステップ811に進み、図12に示すように紙指紋を採取することができないことを操作部12に表示して処理を終了する。

【0107】

図12は、紙指紋を採取することができないことを操作部12に示す際の表示例を示す図である。紙指紋の強度がランクEでない場合は、ステップ804に進んで上述した紙指紋情報を外部データベース（不図示）に登録して処理を終了する。

【0108】

< 紙指紋情報照合処理のタブが押下された際の動作 >

続いて、図7に示す紙指紋情報照合タブ709がユーザにより押下された後にスタートキーが押下された際の動作について、図13を用いて説明する。

【0109】

図13は、CPU301あるいはコントローラ11が行う、紙文書が原本であるか否かの確認処理、すなわち、その紙文書の紙指紋がデータベースに登録された紙指紋であるか否かについて照合する処理を説明する図である。

10

【0110】

ステップ1301では、CPU301は、紙文書をスキャナ部13で読み取り、得られた画像データを、スキャナI/F311を介してスキャナ画像処理部312に送るように制御する。これは、本実施形態の図8のステップ801における処理を同じである。

【0111】

ステップ1302では、スキャナ画像処理部312は、この画像データに対して図9のステップ901とステップ902に示す処理を行い、グレー・スケールの画像データとマスク・データを生成する。また、マスク・データをグレー・スケールの画像データに付随させる。生成されたデータは不図示のデータ・バスを用いてRAM302に送られる。

20

【0112】

ステップ1303では、CPU301は、紙指紋情報照合処理を行う。この処理は、ステップ1301で読み出された紙文書に対応する、データベースに登録された紙指紋情報に基づいて実行される。この紙指紋情報照合処理については、図14を用いて説明する。

【0113】

< 紙指紋情報照合処理 >

CPU301は、データベースから取り出された紙指紋情報に対して、紙指紋情報取得部507からRAM302に送られてきたグレー・スケールの画像データを突き合わせて、双方の紙指紋を照合すべく制御することが可能となっている。

【0114】

30

図14は、CPU301あるいはコントローラ11が行うこの紙指紋情報照合処理を示すフローチャートである。本フローチャートの各ステップは、CPU301により統括的に制御される。

【0115】

ステップ1401では、スキャンされた紙文書に対応する登録されている紙指紋情報を取り出して、たとえば、RAM302やHDD304に格納する。

【0116】

ステップ1402では、ステップ1401において取り出された紙指紋情報に対する、紙指紋情報取得部507から送られてきたグレー・スケールの画像データの照合をする。このために、下記の式(1)を用いて2つの紙指紋画像、すなわちグレー・スケールの画像データのマッチング度合いを算出する。

40

【0117】

この算出処理の概要は、まず、ステップ1401において取り出された紙指紋情報から、グレー・スケールの画像データの紙指紋画像とその領域情報とに基づいて実施される。まず1つの紙指紋採取パターンに対応する紙指紋画像（ここではグレイ・スケールの画像データ）とその領域情報が取り出される。この紙指紋画像は、照合用紙指紋画像となる。取り出された領域情報に基づいて、ステップ1302で処理された画像から、対応する紙指紋画像、すなわち被照合紙指紋画像となるグレー・スケールの画像データが取り出される。照合は、この照合用紙指紋画像と被照合紙指紋画像との間で実行される。

【0118】

50

ここで、照合用の紙指紋情報の領域情報に基づいて、被照合用紙指紋画像が取り出されることになる。しかし、ステップ 1301 で読み取った原稿がたとえ原本であっても、過去に実施された登録時のスキャン位置と、ステップ 1301 でスキャンした位置が全く同じ位置とは限らないことから、取り出した領域情報をずらしながら被照合用紙指紋画像が取り出される。あるいは、双方のマスク・データが一致するように被照合用画像の座標をずらした上で、被照合用紙指紋画像が取り出される。しかし、双方のマスク・データが一致することはまれである。したがって、取り出した領域情報をずらしながら被照合用紙指紋画像が取り出される。このようにしてステップ 1302 で作成されたグレー・スケールの画像データから取り出した被照合用画像と照合用画像との間で、式 (1) の演算を行う。式 (1) は、照合誤差を表している。

10

【0119】

【数 1】

$$E = \frac{\sum_{x,y} \{f_1(x,y) - f_2(x,y)\}^2}{n \times m} \quad \text{式 (1)}$$

【0120】

式 (1) において、 $f_1(x, y)$ はステップ 1401 で取り出された (登録されていた) 紙指紋情報中のグレー・スケール画像データである。 $f_2(x, y)$ はステップ 1402 で紙指紋情報取得部 507 から送られてきた (今、取り出されたばかりの) 紙指紋情報中のグレー・スケール画像データから取り出された紙指紋領域の画像データを表している。なお、 (x, y) は、照合用および被照合の画像中の、その画像領域を基準とした座標を表している。 $n \times m$ は、照合する範囲が、横 n 画素、縦 m 画素の領域であることを表している。

20

【0121】

式 1 の分子は、登録されていた紙指紋情報中のグレー・スケール画像データと、今取り出されたばかりの紙指紋情報中のグレー・スケール画像データとの差の 2 乗値を全ての照合対象の画素について合計したものになる。つまり、 $f_1(x, y)$ と $f_2(x, y)$ とが似ている画素が多ければ多いほど、この誤差 E は、小さな値を取るようになる。

【0122】

30

式 1 の分母は、その分子が画素数に比例する演算なので、誤差 E を画素数に無関係な形に正規化するためのものである。

【0123】

式 1 は、まず、照合対象画像の全ての画素 (x, y) について実行され、誤差 E が算出される、

つぎに、紙指紋情報取得部 507 から送られてきた (今、取り出されたばかりの) 紙指紋情報中のグレー・スケール画像データから取り出す領域を 1 画素ずらして取り出した被照合用画像と誤差 E を求める。この 1 画素ずらして誤差 E を求める処理、すなわち、被照合用画像をグレー・スケール画像データから切り出す位置を 1 画素ずらして誤差 E を求める処理は、あらかじめ決められたずらし量に達するまで実行される。通常、このずらし量は、取り出した領域情報そのものを上下左右に所定画素分ずらす範囲として決められる。最終的に複数の誤差 E が算出される。得られた誤差 E のうち、最小の誤差 E が求められる。

40

【0124】

つぎに、得られた誤差 E のうち最小の誤差 E を、以下の処理をして評価を行う。この評価は、2 つの紙指紋情報がどれだけ似ているかを示す値 (この値を、マッチング度合いと称する) を求めることにより、実行する。これは、たとえば、その最小の誤差 E を与えた取り出し位置に対して上下左右斜め方向などに d ($d = 1, 2, \dots$) 画素ずれた取り出し位置での被照合画像との誤差値 (このような誤差値を周辺誤差値と呼ぶことにする) と最小誤差値との関係から求められる。まず、各周辺誤差値と最小誤差値との平均値を算

50

出し、この平均値から各周辺誤差値と最小誤差値の各誤差値を引いて、差分の絶対値からなる新たな集合を求める。この新たな集合の標準偏差で、新たな集合中の各値を除算し、商の集合を作成する。この商の集合中の最大値をマッチング度合いとする。この場合、この商の集合中の最大値は、最小の誤差値 E に由来する。この最大値が大きい場合は、周辺誤差値を含む誤差値の集合中で、最小誤差値 E が、突出して小さい度合いが高いことを示すことになる。

【 0 1 2 5 】

ステップ 1 4 0 3 では、ステップ 1 4 0 2 において求められた 2 つの紙指紋情報のマッチング度合いと所定の閾値との比較を行って、閾値以上を「有効」とし、閾値未満を「無効」を決定する。この閾値による評価は、ここで、照合される 2 つの画像が、同じ紙から取得されたと仮定すると、最小誤差値は、周辺誤差値から突出した小さい値を示すはずである、との判断による。

【 0 1 2 6 】

図 1 3 に戻り、ステップ 1 3 0 4 では、CPU 3 0 1 は、＜紙指紋情報照合処理＞により得られた結果（有効か無効か）を操作部 1 2 の表示画面上に表示するように制御する。

【 0 1 2 7 】

本発明における紙指紋強度の算出あるいはランク付けは紙指紋採取領域の位置と個数だけでなく、採取した紙指紋の画像パターンそのものを判断材料にすることも可能である。たとえば、読み取ったグレー・スケール画像データの、紙指紋採取可能領域の全体の輝度が不自然に高く、あらかじめ定めた大きさ以下の変化を有し、紙指紋には向かない場合などは紙指紋としての強度をランク E とする。これは用紙の材質に起因して発生し、表面を光沢加工した用紙などがこれに相当する。採取した紙指紋の画像パターンそのものを判断材料にする場合、たとえば、スキャン画像データではなく上述した印字前の画像データから採取した紙指紋の画像パターンは全て一様なデータであり、このようなデータの場合は、紙指紋強度の判断材料にはされない。

【 0 1 2 8 】

以上において、本実施形態を、作成された原稿が存在することを前提に説明してきたが、他の実施形態として説明したように、これから原稿を作成する場合にも適用可能であることは明らかである。

【 0 1 2 9 】

たとえば、ワード・プロセッサなどのファイル・データを印字して、印字した用紙を原本として管理しようとする場合に適用できる。この場合、このこれから印字使用とするファイル・データを入力して、上述したような手法で各ページの紙指紋の強度を算出し、その強度を提示することができる。提示された各ページの強度が所望の強度でない場合に、ユーザは、ワード・プロセッサなどを使用してそのページのレイアウトなどを変更し、再度その強度を算出して提示させることができる。この処理を各ページについて繰り返すことにより、各ページが所望の強度となるようにファイル・データを構成することが可能になる。

【 0 1 3 0 】

このようにして作成されたファイル・データを印字した用紙を上述した図 8 に示した処理を実行した場合、たとえば、ステップ 8 0 3 から直接ステップ 8 0 4 に進む処理が行われることになる。

【 0 1 3 1 】

以上、ユーザが紙指紋を採取する際に、強い強度の紙指紋を採取可能か否かまたは採取したか否かをユーザに報知するので、原本保証の確度が低い場合にユーザが文書のレイアウトを変更するなどして原本保証の確度が高い文書に変更する機会を与えることができる。文書レイアウトの変更とは、たとえば文字サイズを小さくしたり、行間を詰めたりすることであり、これにより紙指紋採取用の空白領域を確保することができる。また、強度の強い紙指紋を採取できない原因がコート紙等の紙質にある場合にも、強い強度の紙指紋を採取できないことを提示するので、ユーザは、違う材質の紙に印刷し、それを原本として紙

10

20

30

40

50

指紋を登録させるように指示することもできる。

【0132】

また、原本保証の確度が低い文書であると判断した場合には、原本保証の確度が高い紙文書に変換するので、登録後に原本保証ができないという可能性を少なくすることができる。

【0133】

原本性保証の確度が低い文書を原本として処理してしまうことを防止することができ、これにより、紙をスキャンしてその紙指紋（繊維パターンの特徴）を元に紙の原本性を高い確度で保証することが可能な原本を作成することが容易になる。

【0134】

また、以上のようにして作成した原本を関係者に配布し、後日、特定の紙文書が以前に配布された原本であるか否かを確認する場合、その特定の紙文書が原本であれば、高い確率で原本であることを保証することが可能になる。反対に、その特定の紙文書が原本でない場合、高い確率で「原本でない」と提示することが可能になる。

【0135】

さらに本発明は、複数の機器（たとえば、スキャナ、パーソナル・コンピュータ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用することも、一つの機器からなる装置（複合機、プリンタ、ファクシミリ装置など）に適用することも可能である。

【0136】

また本発明の目的は、上述したフローチャートの手順を実現するプログラム・コードを記憶した記憶媒体から、システムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が、そのプログラム・コードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラム・コード自体が本発明の新規な機能を実現することになる。そのため、このプログラム・コードおよびプログラム・コードを記憶した記憶媒体も本発明の一つを構成することになる。

【0137】

プログラム・コードを供給するための記憶媒体としては、たとえば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリ・カード、ROMなどを用いることができる。

【0138】

またコンピュータが読み出したプログラム・コードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現される。また、そのプログラム・コードの指示に基づきコンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティング・システム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0139】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラム・コードが、コンピュータ内のユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラム・コードの指示に基づき、そのユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行う場合でも同様である。その処理によって上述した実施形態の機能が実現される。この場合のユニットとしては、機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0140】

【図1】本発明の実施形態に係わる画像形成システムの構成を示す図である。

【図2】図1に示す画像形成装置10の外観を示す図である。

【図3】画像形成装置10のコントローラ11のより詳細な内部構成を示す図である。

【図4】内部処理において画像データを表すのに使用する32×32画素のタイル・データを概念的に示す図である。

【図5】スキャナ画像処理部312の内部構成を示す図である。

【図6】プリンタ画像処理部315においてなされる処理の流れを示す図である。

【図7】画像形成装置10の操作部12の表示部における初期画面を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】CPU 301 あるいはコントローラ 11 が行う紙文書の紙指紋強度の提示、および紙指紋情報の登録処理を含む本発明の実施形態について説明する図である。

【図 9】CPU 301 あるいはコントローラ 11 が行う紙指紋情報取得処理を示すフローチャートである。

【図 10】算出された指紋強度のポイント数と、そのランクとの関係を示す図である。

【図 11】紙指紋の強度をユーザに提示する場合の表示例を示す図である。

【図 12】紙指紋を採取することができないことを操作部 12 に示す際の表示例を示す図である。

【図 13】紙文書の紙指紋がデータベースに登録された紙指紋であるか否かについて照合する処理を説明する図である。

10

【図 14】CPU 301 あるいはコントローラ 11 が行う紙指紋情報照合処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0141】

- 10、20 画像形成装置
- 11、21、31 コントローラ (Controller Unit)
- 12、22、32 操作部 (ユーザ・インターフェース)
- 13、23 スキャナ部
- 14、24、33 プリンタ部
- 30 画像形成装置 (プリンタ)
- 40 ホスト・コンピュータ (PC)
- 50 LAN
- 201 原稿フィーダ
- 202 トレイ
- 203、204、205 用紙カセット
- 206 排紙トレイ
- 301 CPU
- 302 RAM
- 303 ROM
- 304 HDD
- 305 操作部インターフェース
- 306 ネットワーク・インターフェース部
- 307 モデム
- 308 2 値画像回転部
- 309 2 値多値圧縮伸張部
- 310 システム・バス
- 311 スキャナインターフェース
- 312 スキャナ画像処理部
- 313 圧縮部
- 314 プリンタ・インターフェース部
- 315 プリンタ画像処理部
- 316 伸張部
- 317 画像変換部
- 318 伸張部
- 319 圧縮部
- 320 回転部
- 321 変倍部
- 322 色空間変換部
- 323 2 値多値変換部
- 324 多値 2 値変換部

20

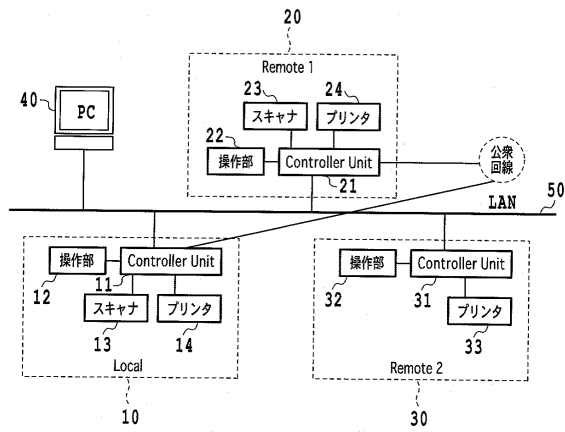
30

40

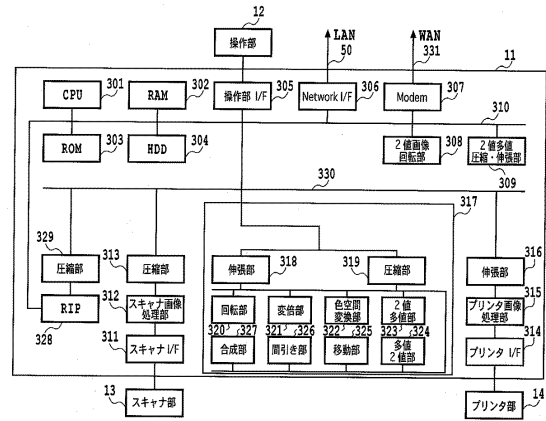
50

3 2 5	移動部	
3 2 6	間引き部	
3 2 7	合成部	
3 2 8	R I P	
3 2 9	圧縮部	
3 3 0	画像バス	
5 0 0	シェーディング補正部	
5 0 1	マスキング処理部	
5 0 2	フィルタ処理部	
5 0 3	ヒストグラム生成部	10
5 0 4	入力側ガンマ補正部	
5 0 5	カラー・モノクロ判定部	
5 0 6	文字写真判定部	
5 0 7	紙指紋情報取得部	
6 0 1	下地飛ばし処理部	
6 0 2	モノクロ生成部	
6 0 3	L o g 変換部	
6 0 4	出力色補正部	
6 0 5	出力側ガンマ補正部	
6 0 6	中間調補正部	20
7 0 2	読み取りモード・タブ	
7 0 4	原稿選択タブ	
7 0 6	フィニッシング・タブ	
7 0 7	両面設定タブ	
7 0 8	紙指紋情報登録処理を選択するためのタブ	
7 0 9	紙指紋情報照合処理を選択するためのタブ	

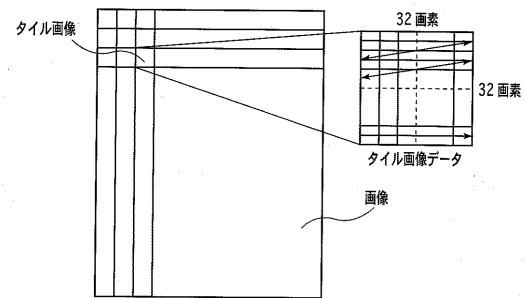
【図 1】



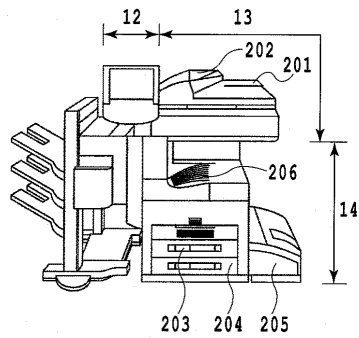
【図 3】



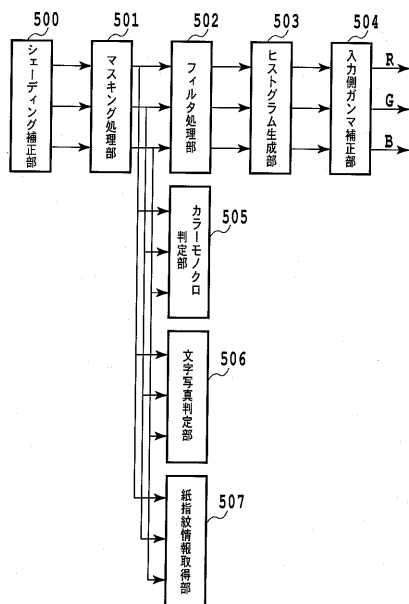
【図 4】



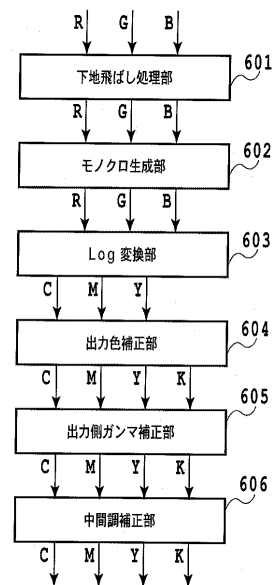
【図 2】



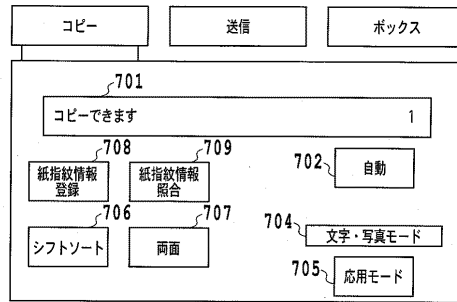
【図 5】



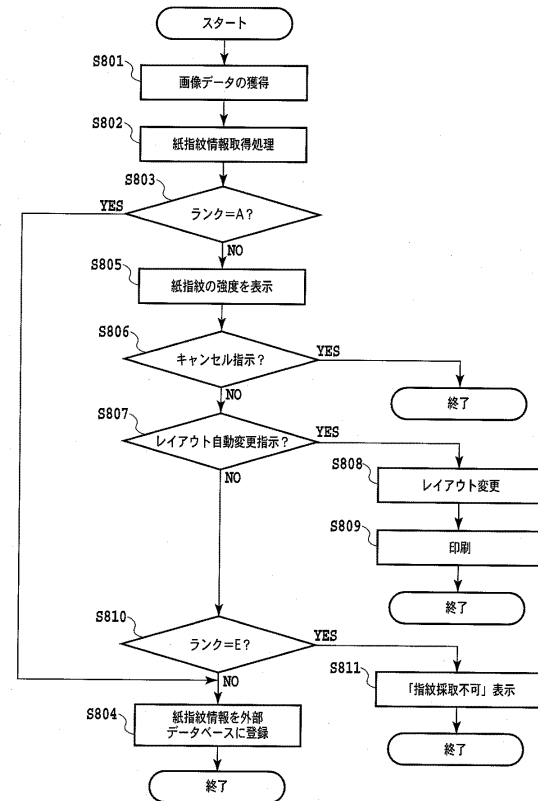
【図 6】



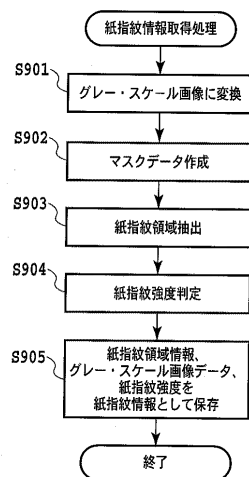
【図 7】



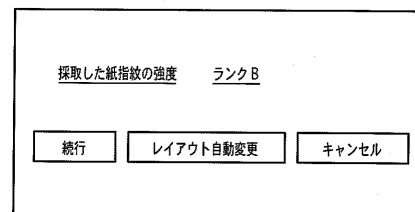
【図 8】



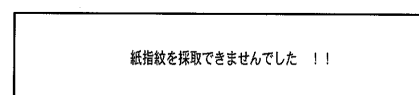
【図 9】



【図 11】



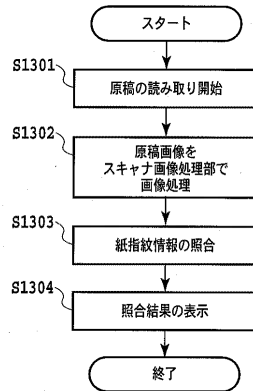
【図 12】



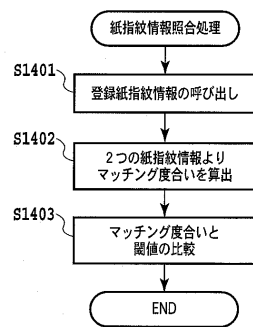
【図 10】

紙指紋領域による ポイント	指紋強度
10.0 以上	ランク A
5.0~9.5	ランク B
2.0~4.5	ランク C
0.5~1.5	ランク D
0.0	ランク E

【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	1 / 4 0
G 0 7 D	7 / 1 2
G 0 7 D	7 / 2 0