

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7665326号  
(P7665326)

(45)発行日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(24)登録日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 N	1/387(2006.01)	H 0 4 N	1/387
G 0 6 T	1/00 (2006.01)	G 0 6 T	1/00 5 1 0
B 4 1 J	29/393(2006.01)	B 4 1 J	29/393 1 0 5
G 0 1 N	21/892(2006.01)	G 0 1 N	21/892 A
H 0 4 N	1/40 (2006.01)	H 0 4 N	1/387 7 0 0
請求項の数 10 (全16頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-207878(P2020-207878)	(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	令和2年12月15日(2020.12.15)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2022-94791(P2022-94791A)	(74)代理人	100223941 弁理士 高橋 佳子
(43)公開日	令和4年6月27日(2022.6.27)	(74)代理人	100159695 弁理士 中辻 七朗
審査請求日	令和5年11月27日(2023.11.27)	(74)代理人	100172476 弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974 弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	石井 利幸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検査の基準である基準画像と印刷物を読み取って得られる対象画像とを取得する取得手段と、

前記対象画像の印刷位置ずれ量に基づいて、紙白領域を検出する検出手段と、

前記検出された紙白領域に基づいて、前記基準画像と前記対象画像とで前記紙白領域の色が合うように前記対象画像を補正する補正手段と、

前記基準画像と前記補正された対象画像とに基づいて、前記印刷物の検査を行う検査手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記基準画像及び前記対象画像は、それぞれの印刷媒体の四隅の座標に基づいて位置合わせされ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】

前記紙白領域は、前記基準画像と前記対象画像との画像中の特徴点、および、前記基準画像及び前記対象画像それぞれの印刷媒体の四隅の座標を用いて算出されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記紙白領域は、前記特徴点に基づく位置ずれと前記四隅の座標に基づく位置ずれとの差分に基づき決定されることを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

**【請求項 5】**

前記対象画像の印刷位置ずれの方向が所定の方向である場合、前記紙白領域の検出範囲が変更されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

前記紙白領域は、候補となる複数の領域についての類似度に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の画像処理装置。

**【請求項 7】**

前記類似度は、前記基準画像と前記対象画像とのそれぞれにおける前記複数の領域の画素値の分散の差分値に基づく値であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

**【請求項 8】**

前記類似度は、前記基準画像と前記対象画像とのそれぞれにおける前記複数の領域の画素値の差分に基づく値であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

**【請求項 9】**

コンピュータを、請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項に記載された画像処理装置の各手段として機能させることを特徴とするプログラム。

**【請求項 10】**

検査の基準である基準画像と印刷物を読み取って得られる対象画像とを取得する取得工程と、

前記対象画像の印刷位置ずれ量に基づいて、紙白領域を検出する検出工程と、

前記検出された紙白領域に基づいて、前記基準画像と前記対象画像とで前記紙白領域の色が合うように前記対象画像を補正する補正工程と、

前記基準画像と前記補正された対象画像とに基づいて、前記印刷物の検査を行う検査工程と

を有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】**

本発明は、印刷物における欠陥を検出する技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

印刷装置にて出力される印刷物には、意図しない箇所に色材が付着することに起因する汚れや画像を形成すべき箇所に必要な色材が付着しないことに起因する色抜けなどが発生することがある。従って、これらの印刷欠陥の有無を検査することが求められている。

**【0003】**

自動で検査を行う検査システムでは、欠陥の無い印刷物を示す画像データである基準画像と、検査対象となる印刷物の読み取り画像データである対象画像との差分に基づき、検査対象における印刷欠陥の有無を検出する。ここで、前処理として基準画像の紙白と対象画像の紙白とを比較参照し、明るさや色みを事前に補正することで、欠陥の検出精度を向上させることができる。特許文献 1 には、白部検出回路にて一走査線分の白を検出することで、印刷媒体の余白部分から紙白を検出することが記載されている。また、特許文献 2 には、印刷媒体のスキャン画像を所定の領域ごとに分割し、各領域内における黒ドット数を計数することで、印刷媒体の余白部分から紙白を検出する方法が記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【文献】特許第 6 4 5 5 0 1 6 号公報

【文献】特開 2 0 0 5 - 3 2 4 3 5 1 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

一般的に媒体と媒体上に印刷される絵柄との位置関係は、印刷ごとにわずかに変動する場合がある。この変動は、印刷装置内での媒体搬送中の位置ずれに伴う印刷位置の変動、連続する媒体に印刷した後に所定サイズに裁断する場合の裁断位置のずれに伴う媒体の大きさの変動等に起因する。この変動（以降、印刷位置ずれと呼ぶ）によって媒体の余白領域が変動するため、紙白が安定して検出されず、紙白間の明るさや色みが適切に補正されず検査精度が低下してしまう課題がある。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載の方法では、処理対象画像に印刷欠陥が含まれ、かつ、印刷物をスキャンした画像に媒体以外の領域であるバックグ領域が含まれる場合、一走査線分が必ずしも白とはならないため紙白を検出できない可能性がある。

10

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 に記載の方法では、分割する領域によっては余白の領域が変化するため、印刷位置ずれが発生した場合に基準画像と対象画像との間で同一座標の紙白を参照できず、欠陥の検出精度が低下する可能性がある。

【 0 0 0 8 】

基準画像と対象画像の差分に基づいて印刷欠陥の有無を判定する方法において、スキャン画像のシェーディングムラの影響を軽減するために紙白を検出する位置座標は基準画像と対象画像の間で同一座標を参照したほうが欠陥の検出精度が向上する。

【 0 0 0 9 】

本発明は、印刷位置ずれが発生する場合においても紙白を適切に検出し、印刷物の検査精度を高めることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る画像処理装置は、検査の基準である基準画像と印刷物を読み取って得られる対象画像とを取得する取得手段と、前記対象画像の印刷位置ずれ量に基づいて、紙白領域を検出する検出手段と、前記検出された紙白領域に基づいて、前記基準画像と前記対象画像とで前記紙白領域の色が合うように前記対象画像を補正する補正手段と、前記基準画像と前記補正された対象画像とに基づいて、前記印刷物の検査を行う検査手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

30

【 0 0 1 1 】

印刷位置ずれが発生する場合においても媒体の紙白を適切に検出し、印刷物の検査精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】印刷システムの構成を示す図。

【図 2】画像処理装置の構成を示すブロック図。

【図 3】画像処理方法のフローチャート。

【図 4】画像読取手段で取得される画像の領域を示す図。

【図 5】画像補正処理のフローチャート。

40

【図 6】印刷位置ずれ情報を取得する処理のフローチャート。

【図 7】実施例 2 における画像補正部 205 の処理のフローチャート。

【図 8】実施例 3 における画像補正部 205 の処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、添付図面を参照して本実施例を詳しく説明する。なお、以下の実施例は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。本実施例には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。また、フローチャートにおける各工程（ス

50

テップ)についてはSで始まる符号を用いて示す。

【0014】

本実施例に係る画像処理装置は、印刷が行われた検査対象媒体（以降、印刷結果とも呼ぶ）における欠陥の有無を検査する。ここで、欠陥の無い印刷物を表す画像データを基準画像、検査対象である印刷結果の読み取り画像データを対象画像と呼ぶ。また、検査の前処理として、基準画像と対象画像との明るさなどを一致させるために、印刷位置ずれ量に基づいて紙白の検出範囲（以降、紙白領域とも呼ぶ）を決定し、検出した紙白の値を用いて対象画像の補正を行う。

【0015】

本実施例によれば、印刷位置ずれが生じている場合においても、欠陥をより正確に検出することができる。

【実施例1】

【0016】

（印刷システムの構成）

図1は、実施例1に係る画像処理装置100を含む、印刷物の出力と検査とを行う印刷システム全体の構成を示す図である。実施例1に係る印刷システムは、画像処理装置100と、印刷装置190と、を備えている。実施例1に係る印刷システムは、さらに印刷用サーバ180を備えていてもよい。本実施例では、画像処理装置100と印刷装置190とを別体として説明するが、印刷装置190の中に画像処理装置100が備えられてもよい。

【0017】

印刷用サーバ180は、印刷される原稿を含む印刷ジョブを生成し、印刷装置190へ印刷ジョブを投入する。印刷装置190は、印刷用サーバ180から投入された印刷ジョブに基づき、印刷媒体上に画像を形成する。印刷装置190は給紙部191を有しており、ユーザはあらかじめ印刷用紙を給紙部191に供給することができる。印刷装置190は、印刷ジョブが投入されると、給紙部191に供給されている印刷媒体を搬送路192に沿って搬送しながら、印刷媒体の片面又は両面に画像を形成し、画像処理装置100へと送出する。

【0018】

画像処理装置100は、印刷が行われた印刷媒体（検査対象媒体）に対する欠陥の検査を行う。検査対象媒体は、印刷装置190が印刷媒体上に画像を形成することにより得られ、印刷装置190内部の搬送路192を通じて搬送されている。画像処理装置100は、内部にCPU101、RAM102、及びROM103を有していてもよい。また、画像処理装置100は、画像読取装置105、印刷装置インターフェース（I/F）106、汎用インターフェース（I/F）107、ユーザインターフェース（UI）パネル108、及びメインバス109を有していてもよい。さらに、画像処理装置100は、印刷装置190の搬送路192と接続された印刷媒体の搬送路110を有していてもよい。また、画像処理装置100は、検査により合格と判定された検査対象媒体が出力される出力トレイ111、及び検査により不合格と判定された検査対象媒体が出力される出力トレイ112を備えていてもよい。図1の例において、出力トレイ111及び出力トレイ112はメインバス109を介してCPU101に接続されている。検査対象媒体に対する検査結果に応じて、検査対象媒体の搬送先が出力トレイ111又は出力トレイ112に設定される。

【0019】

後述する各実施例に係る画像処理装置は、プロセッサとメモリとを備えるコンピュータにより実現することができる。例えば、CPU101のようなプロセッサが、RAM102又はROM103のようなメモリに格納されたプログラムを実行することにより、各部の機能を実現することができる。CPU101のようなプロセッサは、画像処理装置100内の各モジュールを必要に応じて制御することもできる。なお、また、本発明の一実施例に係る画像処理装置は、例えばネットワークを介して接続された複数の処理装置によっ

10

20

30

40

50

て構成されていてもよい。

#### 【0020】

CPU101は画像処理装置100内の各部を制御するプロセッサである。RAM102は、CPU101によって実行されるアプリケーション、又は画像処理に用いられるデータ等を一時的に保持する。ROM103は、CPU101によって実行されるプログラム群を格納する。

#### 【0021】

画像読取装置105は、印刷装置190から送られてきた印刷媒体の片面又は両面を、搬送路110上でスキャンし読み取り、画像データとして取得する。搬送路110は、画像読取装置105が印刷媒体の画像を読み取る際の背景となるので、画像上で印刷媒体との区別が容易な色（例えば黒）を有するように搬送路110を構成することができる。印刷装置I/F106は印刷装置190と接続されており、画像処理装置100は印刷装置I/F106を通して印刷装置190と通信することができる。例えば、印刷装置I/F106を介して、印刷装置190と画像処理装置100とを同期させ、稼働状況を互いに通知させることができる。UIパネル108は、ユーザに対して情報を出力することができる。UIパネル108は、液晶ディスプレイ等の表示装置であってもよく、画像処理装置100のユーザインターフェースとして機能することができる。UIパネル108は、例えば、現在の画像処理装置100の状況又は設定をユーザに伝えることができる。また、UIパネル108はタッチパネル又はボタン等の入力装置を備えていてもよく、こうしてユーザからの指示を受け付けることができる。メインバス109は画像処理装置100の各モジュールを接続する伝送路である。

#### 【0022】

画像処理装置100は、印刷装置190から出力された印刷媒体を搬送路110が搬送する間に、画像読取装置105が取得する印刷媒体の画像データに基づき、印刷媒体の欠陥の有無を調べる検査処理を行う。検査処理の結果、合格と判定されると、印刷媒体は出力トレイ111へと搬送される。検査処理の結果、不合格と判定されると、印刷媒体は出力トレイ112へと搬送される。このような動作により、出力トレイ111上には、欠陥が存在しないと判定された印刷媒体のみが出力される。

#### 【0023】

（画像処理装置の構成）

図2は、本実施例に係る画像処理装置100の構成を示すブロック図である。

#### 【0024】

画像取得部201は、印刷が行われた検査対象媒体の読み取り画像である第1の画像と、目標となる印刷結果を示す基準媒体の読み取り画像である第2の画像と、を取得する。画像取得部201は、画像読取装置105が搬送路110上の印刷媒体を読み取ることににより得られた画像データを取得する。画像読取装置105は、少なくとも2回の異なる時点において印刷媒体を読み取り、それぞれの印刷媒体の画像データを生成する。以下では、画像読取装置105が第1の時点で基準媒体を読み取ることににより得られた画像を基準画像301と呼び、第2の時点以降で検査対象媒体を読み取ることににより得られた画像を対象画像302と呼ぶ。印刷位置ずれ情報取得部202は前述した印刷位置ずれについての情報を取得する。背景領域取得部203は印刷位置ずれの情報に基づいて基準画像301と対象画像302から画像を切り出す際の背景領域の大きさを取得する。紙白検出範囲決定部204は、印刷位置ずれ情報取得部202で取得された印刷位置ずれの値、及び背景領域取得部203で取得された背景領域の値を用いて紙白を検出する範囲を決定する。画像補正部205は紙白検出範囲決定部204で決定された紙白の画素値に基づいて画像の補正係数を算出し、対象画像302の補正を行う。位置合わせ部206は、基準画像301と対象画像302の間の位置合わせを行う。検査部207は、基準画像301と対象画像302との差分値を示す差分画像を算出し欠陥の有無について検査を行う。

#### 【0025】

（画像処理装置が実行する処理）

図 3 は、画像処理装置 1 0 0 が行う処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 2 6 】

S 1 1 において画像取得部 2 0 1 は、画像読取装置 1 0 5 が搬送路 1 1 0 上の基準媒体を読み取ることにより得られた基準画像 3 0 1 を取得し、R A M 1 0 2 に格納する。基準画像 3 0 1 は、各対象画像に対する検査のために、以後の処理で用いられる。

【 0 0 2 7 】

S 1 2 において画像取得部 2 0 1 は、画像読取装置 1 0 5 が搬送路 1 1 0 上の検査対象媒体を読み取ることにより得られた対象画像 3 0 2 を取得し、R A M 1 0 2 に格納する。以降の S 1 3 ~ 1 6 では、S 1 2 で取得された対象画像 3 0 2 についての検査が行われる。尚、画像読取装置 1 0 5 は、基準媒体を読み取ることにより基準画像 3 0 1 を生成し、検査対象媒体を読み取ることにより対象画像 3 0 2 を生成するが、別の装置を用いて取得された画像を用いる場合にも適用可能である。例えば、画像読取装置 1 0 5 とは異なる装置によって得られた基準画像 3 0 1 又は対象画像 3 0 2 が、補助記憶装置（不図示）に格納されており、そこから取得してもよい。この場合、画像取得部 2 0 1 は、S 1 1 及び S 1 2 において、補助記憶装置から基準画像 3 0 1 又は対象画像 3 0 2 を取得することができる。

【 0 0 2 8 】

図 4 ( A ) は対象画像 3 0 2 の例を示す図である。対象画像 3 0 2 は、画像読取装置 1 0 5 が読み取った画像のうち印刷媒体が写っていない領域である背景領域 3 0 3 と、印刷媒体が写っている印刷媒体領域 3 0 4 とを含む。図 4 の例では、画像読取装置 1 0 5 は、印刷媒体の全体の画像を取得するために、印刷媒体領域の周囲に搬送路 1 1 0 が背景として映り込むように対象画像 3 0 2 を読み取っている。本実施例において搬送路 1 1 0 は黒色であるため、背景領域 3 0 3 も黒く示している。基準画像 3 0 1 も、対象画像 3 0 2 と同様に、印刷媒体が写っている印刷媒体領域と、印刷媒体が写っていない背景領域とを含んでいる。また、画像取得部 2 0 1 は、対象画像 3 0 2 中の印刷媒体領域 3 0 4 の領域から余白領域 3 0 5 及び絵柄領域 3 0 6 を検出する。印刷媒体領域 3 0 4 は以下のように抽出することができる。まず対象画像 3 0 2 を 2 値化し、白画素と黒画素との境界となる画素を追跡することにより、印刷媒体の輪郭を示す 4 つの辺を直線近似し、印刷媒体領域 3 0 4 の輪郭を示す四本の直線が推定される。次に、推定した四本の直線の交点を算出する。この交点は図 4 ( A ) に示される、印刷媒体領域 3 0 4 の頂点 3 0 7 a ~ 3 0 7 d に対応する。尚、印刷媒体領域 3 0 4 の抽出方法は上記の方法に限定されず、他の方法を用いてもよい。次に、画像取得部 2 0 1 は、対象画像 3 0 2 の印刷媒体領域 3 0 4 から、余白領域 3 0 5 と絵柄領域 3 0 6 を検出する。画像取得部 2 0 1 は、印刷媒体領域 3 0 4 の輪郭から所定距離内の領域を余白領域 3 0 5 として抽出し、それ以外の領域を絵柄領域 3 0 6 として抽出することができる。余白領域 3 0 5 を定める所定距離は、予め所定の余白サイズによって定められる。画像取得部 2 0 1 は、同様の処理を基準画像 3 0 1 に対しても行うことにより、基準画像 3 0 1 の印刷媒体領域 3 0 4、余白領域 3 0 5 及び絵柄領域 3 0 6 を同様に抽出することができる。

【 0 0 2 9 】

S 1 3 において位置合わせ部 2 0 6 は基準画像 3 0 1 及び対象画像 3 0 2 中にそれぞれ観測される絵柄領域 3 0 5 の輝度に基づき、基準画像 3 0 1 及び対象画像 3 0 2 の絵柄領域 3 0 5 にある画像間の位置変位量を算出し位置合わせを行う。位置合わせは例えば、まず S I F T や S U R F などを用いて画像の特徴を表す位置合わせの基準点を設定する。次に設定された基準画像 3 0 1 と対象画像 3 0 2 の基準点の座標に基づいて、位置合わせのための幾何変換パラメータを算出する。本実施例においては、幾何変換パラメータとしてアフィン変換の係数を算出し、当該算出した係数を用いて基準画像 3 0 1 と対象画像 3 0 2 との位置合わせを行う。

【 0 0 3 0 】

S 1 4 において画像補正部 2 0 5 は基準画像 3 0 1 及び対象画像 3 0 2 から紙白の補正に使用する範囲を決定し、紙白間の色が一致するように対象画像 3 0 2 の補正を行う。尚

10

20

30

40

50

、S 1 4における画像補正部 2 0 5の動作は後述する。

【 0 0 3 1 】

S 1 5において検査部 2 0 7は基準画像 3 0 1と、S 1 4で補正された対象画像 3 0 2とに基づいて検査対象媒体の欠陥を検査する。例えば、検査部 2 0 7は位置合わせ部 2 0 6によって位置合わせされた状態で、基準画像 3 0 1と補正された対象画像 3 0 2との差分を算出し、算出された差分が所定の閾値より大きくなる画素を欠陥画素として判定し、検出することができる。

【 0 0 3 2 】

S 1 6において検査部 2 0 7は全ての対象画像 3 0 2について検査処理を実行したか否かを判定し、検査処理を全て処理していれば処理を終了し、処理していなければS 1 2に戻る。

10

【 0 0 3 3 】

以上のように、検査部 2 0 7がS 1 5において欠陥画素を検出した場合、検査対象媒体は不合格と判定される。このとき、画像処理装置 1 0 0が備えるC P U 1 0 1は、この検査対象媒体を出力トレイ 1 1 2へと搬送するように制御を行う。また、検査部 2 0 7が欠陥画素を検出なかった場合、検査対象媒体は合格と判定される。このとき、画像処理装置 1 0 0が備えるC P U 1 0 1は、この検査対象媒体を出力トレイ 1 1 1へと搬送するように制御を行う。

【 0 0 3 4 】

( 画像補正部 2 0 5 における動作 )

20

図 5 は画像補正部 2 0 5 における検査の前処理として紙白に基づいて基準画像 3 0 1 と対象画像 3 0 2 との間の色を合わせる画像補正に関するフローチャートである。

【 0 0 3 5 】

S 1 4 1 において印刷位置ずれ情報取得部 2 0 2 は印刷位置ずれの量を取得する。印刷位置ずれの量の取得方法は後述する。尚、本実施例で取得する印刷位置ずれの量は画素数 ( p i x 値 ) で表されるが、長さを表す m m 値で取得してもよい。m m 値で取得する場合は、別途検査時の画像の処理解像度を取得し、処理解像度に基づいて m m 値から画素数へ変換する。

【 0 0 3 6 】

S 1 4 2 において背景領域取得部 2 0 3 は、印刷装置 1 9 0 や給紙部 1 9 1 の特性に基づいて予め予測された搬送ずれの量 ( 以降、搬送ずれ量とも呼ぶ ) を取得する。この搬送ずれ量を取得する理由は、検査を行うにあたり検査対象領域の切り出しを行うが、印刷媒体領域 3 0 4 のみ切り出すと、搬送ずれが発生した場合に余白領域 3 0 5 を含む端部の検査が行えなくなるためである。つまり、印刷媒体領域 3 0 4 の外側の背景領域をある程度含んだ形で切り出しを行う。従ってここで取得する印刷位置ずれの量はS 1 4 1 で取得する印刷位置ずれの量とは別であり、印刷装置 1 9 0 や給紙部 1 9 1 の特性に基づいて予め予測される搬送ずれの量の最大値である。この値を予め R A M 1 0 2 に格納しておき、取得する。

30

【 0 0 3 7 】

背景領域取得部 2 0 3 は、上記で取得した最大値に基づいて、図 4 ( B ) に表すように背景領域を含む形で切り出しを行う。尚、本実施例ではこの最大値として 1 m m ( 検査解像度が 3 0 0 d p i の場合は 1 2 p i x ) を用いる。また、本実施例ではこの最大値を予め保持するが、S 1 4 1 の工程を複数枚の印刷媒体に適用し、その結果得られる複数の印刷位置ずれ量のうち最大値を R A M 1 0 2 に格納させてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

S 1 4 3 において、紙白検出範囲決定部 2 0 4 は紙白の画素値を検出する座標位置をS 1 4 1 で取得した印刷位置ずれの量、及びS 1 4 2 で取得した背景領域に基づいて決定する。紙白の領域は座標位置 ( x 1 , y 1 ) , ( x 2 , y 2 ) , ( x 3 , y 3 ) , ( x 4 , y 4 ) の 4 点で囲まれる領域を検出し、座標位置は下式により算出される。

【 0 0 3 9 】

50

尚、本実施例では検査解像度を300dpiとして、背景領域は1mm(検査解像度300dpiの場合12pix)、紙端からのマージンは0.2mm(検査解像度300dpiの場合2pix)、比率は90%の値を使用する。検出高さhは、余白領域305の幅(縦/横)を3mm(検査解像度300dpiの場合36pix)とし、紙端からのマージン、印刷位置ずれの量に基づいて算出される。尚、本実施例で説明する背景領域、紙端マージン、比率、余白の幅は一例であり、別の値を用いてもよい。印刷位置ずれの量に応じて余白領域305から検出可能な紙白の領域が変化するため、本実施例では下式により紙白の検出範囲を決定する。

<紙白の座標位置の計算式>

$x1 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

10

$y1 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$x2 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ横} \times \text{比率})$

$y2 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$x3 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$y3 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + \text{検出高さ} h$

$x4 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ横} \times \text{比率})$

$y4 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + \text{検出高さ} h$

ここで、検出高さh = 余白領域の幅 - 紙端からのマージン × 2 - 印刷位置ずれの量、である。

【0040】

20

S144において、位置合わせ部206は基準画像301と対象画像302を紙四隅の座標に基づいて位置合わせを行う。S13で説明した絵柄領域の特徴点に基づく位置合わせとは異なり、紙四隅の座標(図4(A)307a~307d)に基づいてアフィン変換の係数を算出し、これを対象画像に302に適用することで紙四隅の座標を用いた位置合わせが行われる。紙白の検出範囲を参照する画像として、特徴点ではなく紙四隅で位置合わせした画像を参照することで、印刷位置ずれ量の変化になるべく影響されずに安定した紙白の画素値を算出することができる。

【0041】

S145において、画像補正部205は、S143で決定した紙白を検出する座標位置、及びS144で位置合わせされた基準画像301、及び対象画像302を用いて補正係数を算出する。本実施例では4点の座標位置で囲まれる紙白領域の画素値の平均値を算出し、算出された画素値の比率から補正係数を算出する。補正係数Aは基準画像301のGチャンネルの画素値の平均値(BG)と対象画像302のGチャンネルの画素値の平均値(CB)の比率から算出される。

30

補正係数  $A = BG / CB$

尚、本実施例では画素値の平均値を用いるが最頻値や中央値など他の統計値を用いてもよい。また、本実施例ではGチャンネルの画素値を用いて明るさに関する補正係数を算出するが、RやBのチャンネルの画素値を用いて色みに関する補正係数を算出してもよい。また、RGBの色空間ではなく、XYZやLab等の他の色空間に変換した後に輝度や色みに関する補正係数を算出してもよい。

40

【0042】

S146において、画像補正部205は対象画像302の明るさを補正する。対象画像の各画素値I(x, y)に対してS145で算出した補正係数を乗算することにより基準画像301の紙白の色に合わせた補正画像H(x, y)が生成される。

$H(x, y) = I(x, y) * A$

(印刷位置ずれ情報取得部202における動作)

図6は印刷位置ずれ情報取得部202における印刷位置ずれ情報を取得する処理S141に関するフローチャートである。

【0043】

S1411において印刷位置ずれ情報取得部202は、印刷位置ずれの量を算出するた

50



めに参照する基準点を対象画像 302 から取得する。基準点は予め所定の座標を定めておき、以下の絵柄及び紙四隅の位置合わせパラメータを用いた座標変換による変動量から印刷位置ずれの量を推定する。本実施例では基準点の座標として紙四隅から内側に 5 mm (検査解像度 300 dpi の場合は 60 pix) 離れた座標 4 点を用いるが、基準点の座標位置や点数はこれに限定されるものではなく、例えば画像中央 1 点の座標を用いてもよい。

#### 【0044】

S1412 において印刷位置ずれ情報取得部 202 は、基準画像 301 と対象画像 302 とを、それぞれの絵柄領域の特徴点で位置合わせした時の位置合わせパラメータ  $AP\_f$  を取得する。本実施例では位置合わせパラメータとしてアフィン変換パラメータを取得する。

10

#### 【0045】

S1413 において印刷位置ずれ情報取得部 202 は、基準画像 301 と対象画像 302 とを、それぞれの紙四隅の基準点で位置合わせした時の位置合わせパラメータ  $AP\_c$  を取得する。本実施例では位置合わせパラメータとしてアフィン変換パラメータを取得する。

#### 【0046】

S1414 において印刷位置ずれ情報取得部 202 は、S1411 ~ S1413 で取得したデータに基づき、下記の式を用いて印刷位置ずれ量を算出する。

印刷位置ずれ量 =  $(x_{fi} - x_{ci}, y_{fi} - y_{ci})$

$(x_{fi}, y_{fi}) = AP\_f(x_i, y_i)$ 、 $(x_{ci}, y_{ci}) = AP\_c(x_i, y_i)$

20

ここで、 $(x_i, y_i)$  は  $i$  個の基準点である。 $(x_{fi}, y_{fi})$  は特徴点から算出したアフィン変換パラメータ  $AP\_f$  を用いて変換した点であり、 $(x_{ci}, y_{ci})$  は用紙の四隅から算出したアフィン変換パラメータ  $AP\_c$  を用いて変換した点である。そして、印刷位置ずれ量は  $i$  個の差分  $(x_{fi} - x_{ci}, y_{fi} - y_{ci})$  の平均値とする。この印刷位置ずれ量により、印刷時の特徴点の位置ずれや印刷後の搬送ずれなどを含む印刷位置ずれ量を得ることができる。

#### 【0047】

尚、本実施例では印刷位置ずれ量として  $i$  個の差分の平均値を使用するが、 $i$  個の差分の最大値や最頻値など他の統計値を用いてもよい。

30

#### 【0048】

以上、実施例 1 の方法によれば、検査処理の前処理として印刷位置ずれ量に基づいて紙白の検出範囲を決定し、検出範囲の紙白の値を用いて検査対象画像の補正を行うことで、印刷位置ずれが生じている場合においても、欠陥を正確に検出することができる。

#### 【実施例 2】

#### 【0049】

実施例 1 においては、紙白を検出する座標位置として余白領域の上部から紙白の範囲を検出する方法を用いた。実施例 2 においては、余白領域の上部と座標を限定せずに、印刷位置ずれの量と方向から紙白を抽出する方法について説明する。例えば、実施例 1 では印刷位置ずれの方向が上方向にずれていた場合、余白領域の上部が下部と比較して狭くなってしまい、紙白を検出可能な範囲が狭くなるため安定した紙白の画素値の抽出ができなくなる場合がある。

40

#### 【0050】

実施例 2 では印刷位置ずれの方向が上方向にずれていた場合は、余白領域が安定して検出できる下部を参照する、または、左右の余白領域から検出する等、印刷位置ずれの方向によらずに安定した紙白の画素値の抽出ができる方法について説明する。

#### 【0051】

以下では、実施例 1 との差異である画像補正部 205 の動作について新たに説明する。

#### 【0052】

(画像補正部 205 における動作)

50

図 7 は画像補正部 2 0 5 における処理のフローチャートである。

【 0 0 5 3 】

S 1 4 4 1 において、印刷位置ずれ情報取得部 2 0 2 は S 1 4 1 で説明した方法を用いて印刷位置ずれの量、及び方向を取得する。

【 0 0 5 4 】

S 1 4 4 2 において、背景領域取得部 2 0 3 は S 1 4 2 で説明した方法を用いて背景領域を取得する。

【 0 0 5 5 】

S 1 4 4 3 において、紙白検出範囲決定部 2 0 4 は S 1 4 3 で説明した方法を用いて紙白を検出する範囲を初期設定する。尚、実施例 2 においては余白領域を上部だけではなく下部や左右部について設定することができる。下部や左右部について設定する場合の紙白の座標位置の計算式を以下に示す。

< 紙白の座標位置の計算式 ( 余白下部 ) >

$x_1 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$y_1 = \text{画像サイズ縦} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン} - \text{検出高さ } h$

$x_2 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ横} \times \text{比率})$

$y_2 = \text{画像サイズ縦} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン} - \text{検出高さ } h$

$x_3 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$y_3 = \text{画像サイズ縦} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン}$

$x_4 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ横} \times \text{比率})$

$y_4 = \text{画像サイズ縦} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン}$

ここで、検出高さ  $h = \text{余白領域の幅} - \text{紙端からのマージン} \times 2 - \text{印刷位置ずれの量}$ 、である。

< 紙白の座標位置の計算式 ( 余白左部 ) >

$x_1 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$y_1 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$x_2 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + \text{検出幅 } w$

$y_2 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$x_3 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$y_3 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ縦} \times \text{比率})$

$x_4 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + \text{検出幅 } w$

$y_4 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ縦} \times \text{比率})$

ここで、検出幅  $w = \text{余白領域の幅} - \text{紙端からのマージン} \times 2 - \text{印刷位置ずれの量}$ 、である。

< 紙白の座標位置の計算式 ( 余白右部 ) >

$x_1 = \text{画像サイズ横} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン} - \text{検出幅 } w$

$y_1 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$x_2 = \text{画像サイズ横} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン}$

$y_2 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン}$

$x_3 = \text{画像サイズ横} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン} - \text{検出幅 } w$

$y_3 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ縦} \times \text{比率})$

$x_4 = \text{画像サイズ横} - \text{背景領域} - \text{紙端からのマージン}$

$y_4 = \text{背景領域} + \text{紙端からのマージン} + (\text{画像サイズ縦} \times \text{比率})$

ここで、検出幅  $w = \text{余白領域の幅} - \text{紙端からのマージン} \times 2 - \text{印刷位置ずれの量}$  である。

【 0 0 5 6 】

S 1 4 4 4 において、紙白検出範囲決定部 2 0 4 は S 1 4 4 3 で設定した検出範囲と S 1 4 4 1 で取得した印刷位置ずれの方向を比較し、検出範囲の位置が合致しているか判定する。合致していれば S 1 4 4 6 の処理へ進み。合致していなければ S 1 4 4 5 の処理へ進む。尚、合致しているか否かの判定は、印刷位置ずれの方向を表すベクトルの縦方向のベクトルを参照し、印刷位置ずれの方向が S 1 4 4 3 で設定した余白部と同じ上方向であ

10

20

30

40

50

るかどうかを判定する。

【 0 0 5 7 】

尚、本実施例では紙白検出範囲の初期位置が余白部の上側であるが、下側の場合は印刷位置ずれの方向が下側であるか否かを判定する。また、紙白検出範囲の初期位置が余白部の左右側に設定されている場合は、印刷位置ずれの方向を表すベクトルの横方向のベクトルを参照し、初期値と印刷位置ずれの方向が同じであるかどうかを判定する。

【 0 0 5 8 】

S 1 4 4 5 において、紙白検出範囲決定部 2 0 4 は印刷位置ずれの方向に応じて紙白検出範囲を変更する。本実施例においては紙白検出範囲が初期値として上部に設定され、印刷位置ずれの方向が上方向の場合は、上部の余白領域が狭くなってしまうため、紙白検出範囲の領域をより広く取得できる印刷媒体上の下側（反対側）に変更する。また、印刷位置ずれの方向を表すベクトルを参照し、上下方向と比較して左右方向の印刷位置ずれが小さい場合は左右の余白領域から紙白を検出してもよく、印刷位置ずれが最も小さい方向の余白領域から紙白を検出してもよい。

10

【 0 0 5 9 】

S 1 4 4 6 において、位置合わせ部 2 0 6 は S 1 4 4 で説明した方法を用いて対象画像の位置合わせを行う。

【 0 0 6 0 】

S 1 4 4 7 において、画像補正部 2 0 5 は S 1 4 4 5 及び S 1 4 4 6 のデータに基づいて S 1 4 5 で説明した方法を用いて補正係数を算出する。

20

【 0 0 6 1 】

S 1 4 4 8 において、画像補正部 2 0 5 は S 1 4 6 で説明した方法を用いて対象画像 3 0 2 の明るさを補正する。

【 0 0 6 2 】

以上、実施例 2 の方法によれば印刷位置ずれの量と方向に基づいて紙白の検出範囲を決定し、検出範囲の紙白の値を用いて検査対象画像の補正を行うことで、印刷位置ずれが生じている場合においても、欠陥をより正確に検出することができる。

【実施例 3】

【 0 0 6 3 】

実施例 1 , 2 においては、紙白を検出する座標位置として印刷位置ずれに基づいて余白領域の 1 箇所から紙白を抽出していた。実施例 3 においては余白領域の複数箇所に紙白を検出する候補領域を設定し、候補領域について基準画像との類似度を算出し、類似度の高い箇所の紙白の値を用いて画像を補正する方法について説明する。

30

【 0 0 6 4 】

印刷位置ずれの量と方向によらずに安定した紙白の画素値の抽出を行うことを目的に、実施例 3 では複数箇所の紙白の候補領域を参照する。以下では、実施例 1 との差異である画像補正部 2 0 5 の動作について新たに説明する。

【 0 0 6 5 】

〔画像補正部 2 0 5 における動作〕

図 8 は画像補正部 2 0 5 における処理のフローチャートである。

40

【 0 0 6 6 】

S 2 4 4 1 において、印刷位置ずれ情報取得部 2 0 2 は S 1 4 1 で説明した方法を用いて印刷位置ずれの量、及び方向を取得する。

【 0 0 6 7 】

S 2 4 4 2 において、画像取得部 2 0 1 は基準画像 3 0 1 を取得する。

【 0 0 6 8 】

S 2 4 4 3 において、画像取得部 2 0 1 は対象画像 3 0 2 を取得する。

【 0 0 6 9 】

S 2 4 4 4 において、位置合わせ部 2 0 6 は S 1 4 4 で説明した方法を用いて対象画像 3 0 2 の位置合わせを行う。

50

## 【 0 0 7 0 】

S 2 4 4 5 において、紙白検出範囲決定部 2 0 4 は紙白を検出する領域について複数の候補領域を設定する。本実施例においては、余白領域の上下左右についてそれぞれ領域を 3 等分し、3 等分された領域の中央の位置を中心とした領域を候補領域として設定する。候補領域の縦横幅は分割された領域の半分の値を初期値とし、実施例 1 の S 1 4 3 で説明したように印刷位置ずれ量に基づいて、縦方向に印刷位置ずれが大きい場合は検出高さ、横方向に印刷位置ずれが大きい場合は検出幅の大きさを決定する。

## 【 0 0 7 1 】

尚、本実施例では余白領域を上下左右についてそれぞれ 3 分割したが、別の数で分割してもよい。また、余白領域の上下左右それぞれについて候補領域を設定したが、印刷位置ずれが大きい方向の領域については候補領域として除外してもよい。例えば印刷位置ずれが上方向に大きい場合は、余白領域の上部には候補領域を設定しないようにしてもよい。

10

## 【 0 0 7 2 】

S 2 4 4 6 において紙白検出範囲決定部 2 0 4 は S 2 4 4 5 で設定された候補領域について S 2 4 4 2 と S 2 4 4 3 で取得した画像の画素値を参照し、類似度を算出する。本実施例では類似度として候補領域内の画素値の分散を使用し、基準画像 3 0 1 と対象画像 3 0 2 の候補領域内の画素値の分散値をそれぞれ算出し、分散値が所定の閾値以下である領域を紙白領域として補正係数を算出する。

## 【 0 0 7 3 】

印刷位置ずれにより紙白の候補領域に絵柄領域が含まれる場合は候補領域内の画素値の分散が大きくなるため、紙白のノイズ変動分の画素値を上回る分散が算出された場合は当該領域を紙白の候補領域から除外する処理を行う。尚、類似度として基準画像 3 0 1 と対象画像 3 0 2 との間の候補領域内の画素値の R M S 誤差や色差を用いてもよい。例えば複数の候補領域の色差を算出し、候補領域の中から他領域と比較して所定の閾値よりも大きく色差が出る箇所は紙白の候補領域に絵柄領域が含まれて差が大きくなった判定し、当該領域を紙白の候補領域から除外してもよい。

20

## 【 0 0 7 4 】

S 2 4 4 7 において、紙白検出範囲決定部 2 0 4 は全ての領域について類似度を算出したか判定し、算出していれば S 2 4 4 8 の処理へ進み、算出していなければ S 2 4 4 6 処理へ進む。

30

## 【 0 0 7 5 】

S 2 4 4 8 において、画像補正部 2 0 5 は類似度の最も高い領域の紙白を用いて補正係数を算出する。S 2 4 4 6 で説明したように類似度として分散を使用する場合は基準画像 3 0 1 と対象画像 3 0 2 との間で分散値の差が最も小さい領域を採用し、R M S 誤差や色差を使用する場合においても最も差が小さい領域を採用する。尚、類似度に閾値を設定し、最も高い領域のみではなく、閾値設定を満たす複数の領域から画素値の平均値や最頻値を算出し、算出結果に基づいて補正係数を算出してもよい。

## 【 0 0 7 6 】

S 2 4 4 9 において、画像補正部 2 0 5 は S 1 4 6 で説明した方法を用いて対象画像 3 0 2 の明るさを補正する。

40

## 【 0 0 7 7 】

以上、実施例 3 の方法によれば印刷位置ずれの量と方向に基づいて複数の紙白候補領域を設定し、設定した領域から適切な紙白の値を用いて検査対象画像の補正を行うことで、印刷位置ずれが生じている場合においても、欠陥を正確に検出することができる。

## 【 0 0 7 8 】

(その他の実施例)

画像取得部 2 0 1 及び画像読取装置 1 0 5 の構成は、特に限定されない。例えば、画像取得部 2 0 1 が取得する画像の種類は限定されず、画像は R G B カラー画像、グレースケール画像、又は白黒画像であってもよい。

## 【 0 0 7 9 】

50

実施例 1, 2 においては、画像読取装置 105 がまず基準媒体を読み取り、次に検査対象媒体を読み取っていたが、画像読取装置による基準画像及び対象画像の生成順序は特に限定されない。また、各実施例において、画像取得部 201 は補助記憶装置（不図示）から基準画像、対象画像、又は読取画像を取得してもよい。基準画像及び対象画像としては、対象画像の検査のために基準画像と対象画像との間で差分を算出可能な任意の画像を用いることができる。また、読取画像としても、対象画像の検査のための基準画像を作成可能な任意の画像を用いることができる。

【0080】

実施例 1、2、3 において紙白の補正係数を算出する際に参照する画像については基準画像 301 と対象画像 302 の紙四隅の座標に基づいた位置合わせを行っているが、絵柄部の特徴点で位置合わせを行った画像を用いてもよい。但し、その場合には印刷位置ずれの方向が画像上で実施例にて説明した方向と逆方向となるため、紙白の検出範囲の方向を変更してもよい。例えば基準画像 301 に対して対象画像 302 の印刷位置ずれが上方向に発生した場合、基準画像 301 に合わせて絵柄部で位置合わせを行うと、対象画像 302 の絵柄部は下方向に座標位置が補正されるため、余白領域の下部が狭くなる。このように位置合わせの手法によって余白領域の大きさが変動するため位置合わせの手法に合わせて紙白の検出範囲を決定してもよい。

【0081】

本発明は、上述の実施例の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【0082】

発明は上記実施例に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。

【符号の説明】

【0083】

- 202 印刷位置ずれ情報取得部
- 203 背景領域取得部
- 204 紙白検出範囲決定部
- 205 画像補正部
- 206 位置合わせ部
- 207 検査部

10

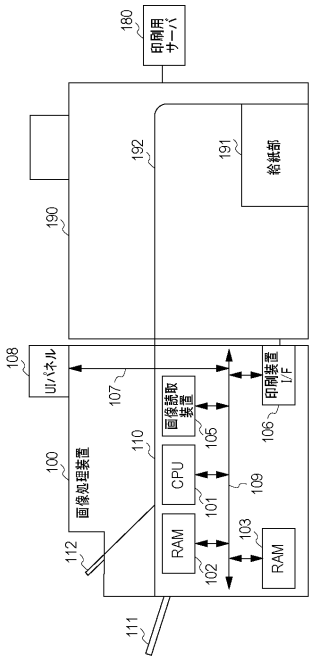
20

30

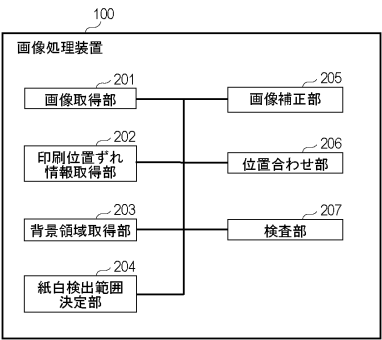
40

50

【図面】  
【図 1】



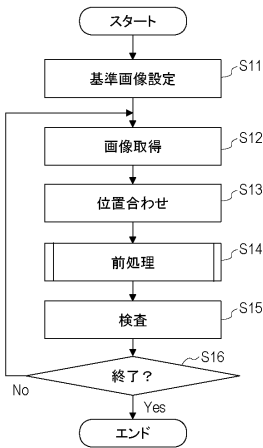
【図 2】



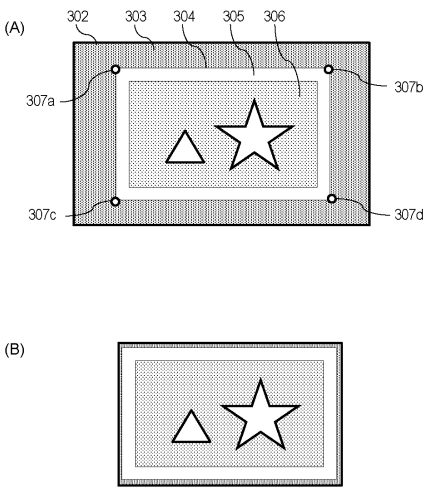
10

20

【図 3】



【図 4】

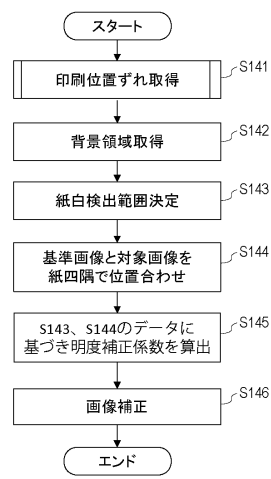


30

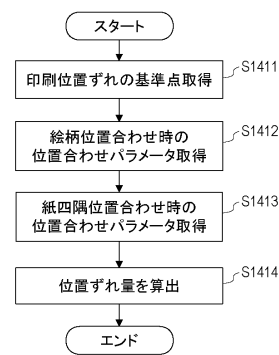
40

50

【 図 5 】



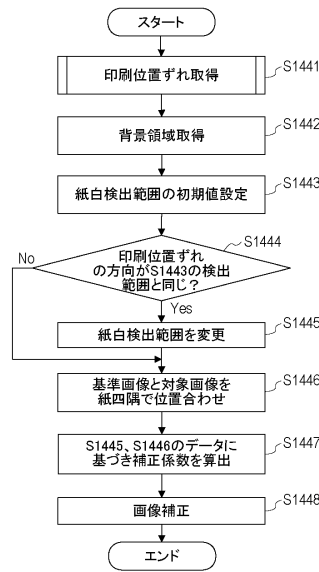
【 図 6 】



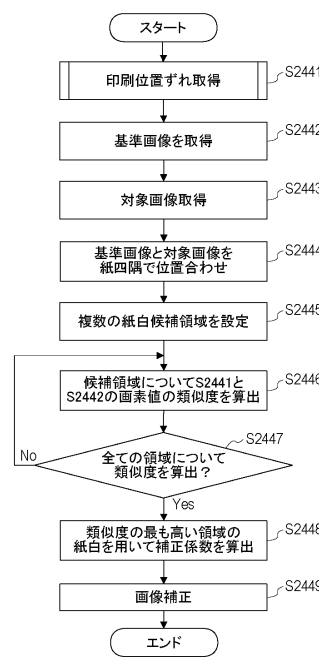
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
H 0 4 N 1/40 0 6 2

キヤノン株式会社内

審査官 豊田 好一

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

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 N 1 / 3 8 7  
G 0 6 T 1 / 0 0  
B 4 1 J 2 9 / 3 9 3  
G 0 1 N 2 1 / 8 9 2  
H 0 4 N 1 / 4 0