

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7510260号
(P7510260)

(45)発行日 令和6年7月3日(2024.7.3)

(24)登録日 令和6年6月25日(2024.6.25)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 N 21/892 (2006.01)

G 0 1 N 21/892 A

B 4 1 J 29/393 (2006.01)

B 4 1 J 29/393 1 0 5

請求項の数 14 (全26頁)

(21)出願番号	特願2020-32194(P2020-32194)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和2年2月27日(2020.2.27)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2021-135197(P2021-135197 A)	(74)代理人	110003281
(43)公開日	令和3年9月13日(2021.9.13)		弁理士法人大塚国際特許事務所
審査請求日	令和5年2月17日(2023.2.17)	(72)発明者	森田 靖二郎
			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	比嘉 翔一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検品装置及びその制御方法、印刷システム、並びにプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検査用の基準画像を取得する取得手段と、
前記基準画像に対する画像の位置合わせに使用するための特徴点を、前記基準画像から抽出する抽出手段と、
前記基準画像に対して、画像が印刷された検査対象のシートを読み取って得られた読取画像の位置合わせを行う位置合わせ手段と、
前記位置合わせが行われた読取画像と前記基準画像とを比較することで、前記シートについての検査を行う検査手段と、を備え、
前記位置合わせ手段は、前記抽出手段により前記基準画像から抽出された前記特徴点の数が第1閾値以上である場合、前記特徴点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記読取画像の前記位置合わせを行い、前記特徴点の数が、前記第1閾値より小さい第2閾値未満である場合、シートの角を示す紙頂点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記位置合わせを行い、前記特徴点の数が、前記第2閾値以上であり、かつ、前記第1閾値未満である場合、前記特徴点と前記紙頂点との両方を使用する位置合わせ方法を用いて前記位置合わせを行うことを特徴とする検品装置。

【請求項2】

搬送されるシートを読み取る読取手段を更に備え、
前記検査対象のシートは、前記読取手段により読み取られることを特徴とする請求項1に記載の検品装置。

10

【請求項 3】

前記取得手段は、前記基準画像の生成用のシートを前記読取手段により読み取って得られた画像に基づいて、前記基準画像を生成することを特徴とする請求項 2 に記載の検品装置。

【請求項 4】

前記取得手段は、前記基準画像の生成用のシートを前記読取手段により読み取って得られた前記画像から前記紙頂点を抽出し、前記抽出された紙頂点の位置と、前記シートに対して行われた印刷に用いられた印刷設定とに基づいて、前記画像を前記シートの表面の形に合わせて変形することで、前記基準画像を生成することを特徴とする請求項 3 に記載の検品装置。

10

【請求項 5】

前記印刷設定は、前記印刷における 1 部当たりのシートの枚数と、シートのサイズと、シートの検査対象となる面に関する設定と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の検品装置。

【請求項 6】

前記取得手段は、
前記抽出手段により抽出された前記特徴点の数が所定数以上である場合には、前記特徴点を、前記基準画像と関連付けて前記位置合わせ用の設定情報として保存し、
前記抽出手段により抽出された前記特徴点の数が前記所定数未満である場合には、前記紙頂点を、前記基準画像と関連付けて前記設定情報として保存することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の検品装置。

20

【請求項 7】

前記位置合わせ手段は、前記保存された設定情報に従って、前記特徴点の位置を使用する位置合わせ方法、前記紙頂点の位置を使用する位置合わせ方法、又は、前記特徴点と前記紙頂点との両方を使用する位置合わせ方法を用いて前記基準画像に対する前記読取画像の位置合わせを行うことを特徴とする請求項 6 に記載の検品装置。

【請求項 8】

前記位置合わせ手段は、前記特徴点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記基準画像に対する前記読取画像の位置合わせを行う場合、前記読取画像における、前記設定情報が示す前記特徴点の位置を取得し、前記読取画像における前記特徴点の位置と前記基準画像における前記特徴点の位置とが一致するように前記読取画像を変形することで、前記位置合わせを行うことを特徴とする請求項 7 に記載の検品装置。

30

【請求項 9】

前記位置合わせ手段は、前記紙頂点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記基準画像に対する前記読取画像の位置合わせを行う場合、前記読取画像から抽出される前記紙頂点の位置と、前記基準画像における前記紙頂点の位置とが一致するように前記読取画像を変形することで、前記位置合わせを行うことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の検品装置。

40

【請求項 10】

前記取得手段は、搬送される画像が印刷された検査対象のシートへの画像の印刷に用いられた印刷データを取得し、当該印刷データに基づいて前記基準画像を生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の検品装置。

【請求項 11】

前記検査手段による前記検査の結果、異常がないと判定されたシートと異常があると判定されたシートとを、それぞれ異なる排紙先に排紙する排紙制御を行う制御手段を更に備える

ことを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

【請求項 12】

50

シートに画像を印刷する印刷装置と、
前記印刷装置によって画像が印刷されたシートが搬送路を通じて搬送され、当該搬送されたシートの検査を行う、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の検品装置と、
を備える印刷システム。

【請求項 13】

検査用の基準画像を取得する取得工程と、
前記基準画像に対する画像の位置合わせに使用するための特徴点を、前記基準画像から抽出する抽出工程と、
前記基準画像に対して、画像が印刷された検査対象のシートを読み取って得られた読取画像の位置合わせを行う位置合わせ工程と、
前記位置合わせが行われた読取画像と前記基準画像とを比較することで、前記シートについての検査を行う検査工程と、を含み、

前記位置合わせ工程では、前記抽出工程で前記基準画像から抽出された前記特徴点の数が第 1 閾値以上である場合、前記特徴点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記読取画像の前記位置合わせを行い、前記特徴点の数が、前記第 1 閾値より小さい第 2 閾値未満である場合、シートの角を示す紙頂点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記位置合わせを行い、前記特徴点の数が、前記第 2 閾値以上であり、かつ、前記第 1 閾値未満である場合、前記特徴点と前記紙頂点との両方を使用する位置合わせ方法を用いて前記位置合わせを行うことを特徴とする検品装置の制御方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の検品装置の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像が印刷されたシートの検査を行う検品装置及びその制御方法、印刷システム、並びにプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

印刷装置により画像が印刷された印刷シートを搬送中に検品装置によって検査可能とした印刷システムが知られている。検品装置は、搬送された印刷シートの画像を読み取り、当該読み取りにより得られた画像の画像解析により、印刷シートが正常であるか否かを判定する。このような検査により、例えば、バーコード又は罫線の欠け、画像抜け、印刷不良、ページ抜け、色ずれ等の異常がある印刷シートを検出可能である。

【0003】

特許文献 1 には、検査用の基準画像（リファレンス画像）と、搬送された印刷シートを読み取って得られた印刷画像との比較を行う際に、各画像内から抽出した特徴点に基づいて画像間の位置合わせを行う検品装置が記載されている。当該検品装置では、画像間の位置合わせを行うのに十分な数の特徴点が抽出されなかった場合に、画像間の位置合わせを行わずに、印刷画像から抽出された特徴点の数に基づく検査を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2013 - 101015 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の従来技術では、例えば、基準画像が白紙に対応する画像である場合のように、基準画像から十分な数の特徴点を抽出できない場合、画像間の位置合わせを行わない。このように画像間の位置合わせを行わなければ、基準画像と印刷画像との比較自体を行うこと

10

20

30

40

50

ができず、印刷シートにおけるいずれの位置にどのような異常が生じているのかを判定できない。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、特徴点の少ない画像が印刷された印刷シートの検査を行う際でも、検査用の基準画像と印刷シートの読取画像との位置合わせを行う技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様に係る検品装置は、検査用の基準画像を取得する取得手段と、前記基準画像に対する画像の位置合わせに使用するための特徴点を、前記基準画像から抽出する抽出手段と、前記基準画像に対して、画像が印刷された検査対象のシートを読み取って得られた読取画像の位置合わせを行う位置合わせ手段と、前記位置合わせが行われた読取画像と前記基準画像とを比較することで、前記シートについての検査を行う検査手段と、を備え、前記位置合わせ手段は、前記抽出手段により前記基準画像から抽出された前記特徴点の数が第1閾値以上である場合、前記特徴点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記読取画像の前記位置合わせを行い、前記特徴点の数が、前記第1閾値より小さい第2閾値未満である場合、シートの角を示す紙頂点の位置を使用する位置合わせ方法を用いて前記位置合わせを行い、前記特徴点の数が、前記第2閾値以上であり、かつ、前記第1閾値未満である場合、前記特徴点と前記紙頂点との両方を使用する位置合わせ方法を用いて前記位置合わせを行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、特徴点の少ない画像が印刷された印刷シートの検査を行う際でも、検査用の基準画像と印刷シートの読取画像との位置合わせを行うことが可能になる。これにより、印刷シートの検査のために基準画像と読取画像との比較を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図1】印刷システムを含むネットワーク構成例を示す図

【図2】印刷システムのハードウェア構成例を示すブロック図

【図3】印刷システムのハードウェア構成例を示す断面図

【図4】基準画像の登録処理の手順を示すフローチャート

【図5】基準画像の生成処理（S405）の手順を示すフローチャート

【図6】印刷シートの検品処理の手順を示すフローチャート

【図7】基準画像との比較処理（S605）の手順を示すフローチャート

【図8】紙頂点の抽出処理（S501，S701）の手順を示すフローチャート

【図9】紙頂点を抽出する処理の一例を示す図

【図10】基準画像からの特徴点の抽出の例を示す図

【図11】画像変形の例を示す図

【図12】検品結果を示す操作画面の例を示す図

【図13】第2実施形態に係る基準画像の生成処理（S405）の手順を示すフローチャート

【図14】第2実施形態に係る基準画像との比較処理（S605）の手順を示すフローチャート

【図15】第2実施形態に係る基準画像からの特徴点の抽出の例を示す図

【図16】第2実施形態に係る画像変形の例を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴の

10

20

30

40

50

うち二つ以上の特徴は任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 1 1 】

[第 1 実施形態]

図 1 は、第 1 実施形態に係る印刷システムを含むネットワーク構成例を示す図である。図 1 に示すように、印刷システム 1 0 1 は、外部コントローラ 1 0 2 と接続されている。印刷システム 1 0 1 及び外部コントローラ 1 0 2 は、画像処理システムを構成する。印刷システム 1 0 1 は、例えば、画像形成装置、複合機、又はマルチファンクションペリフェラル (M F P) と称されることもある。印刷システム 1 0 1 と外部コントローラ 1 0 2 は、内部 L A N 1 0 5 及びビデオケーブル 1 0 6 を介して通信可能に接続されている。外部コントローラ 1 0 2 は、外部 L A N 1 0 4 を介してクライアント P C 1 0 3 と通信可能に接続されている。外部コントローラ 1 0 2 は、例えば、画像処理コントローラ、デジタルフロントエンド (D F E)、又はプリントサーバと称されることもある。

10

【 0 0 1 2 】

クライアント P C 1 0 3 は、外部 L A N 1 0 4 を介して外部コントローラ 1 0 2 に対して印刷指示を行うことが可能である。クライアント P C 1 0 3 にはプリンタドライバがインストールされている。当該プリンタドライバは、印刷データを外部コントローラ 1 0 2 により処理可能な印刷記述言語のデータに変換する機能を有する。ユーザは、クライアント P C 1 0 3 を操作することにより、当該 P C にインストールされた各種アプリケーションからプリンタドライバを介して印刷システム 1 0 1 に対する印刷指示を行うことができる。プリンタドライバは、ユーザからの印刷指示に基づいて、外部コントローラ 1 0 2 に対して印刷データを送信する。外部コントローラ 1 0 2 は、クライアント P C 1 0 3 から印刷データを受信すると、受信した印刷データにデータ解析及びラスタライズ処理を行い、処理後の印刷データを印刷システム 1 0 1 に対して投入することで印刷指示を行う。

20

【 0 0 1 3 】

印刷システム 1 0 1 は、それぞれ異なる機能を有する複数の装置を備え、製本処理等の種々の処理が実行可能となるように構成されている。本実施形態では、印刷システム 1 0 1 は、印刷装置 1 0 7、インサータ 1 0 8、検品装置 1 0 9、大容量スタッカ 1 1 0、及びフィニッシャ 1 1 1 で構成される。印刷装置 1 0 7 によって画像が印刷され、印刷装置 1 0 7 から排紙されたシート (用紙) は、インサータ 1 0 8、検品装置 1 0 9、大容量スタッカ 1 1 0、及びフィニッシャ 1 1 1 の順に、各装置の内部を搬送される。本実施形態では、印刷システム 1 0 1 は画像形成装置の一例であるが、印刷システム 1 0 1 に含まれる印刷装置 1 0 7 が画像形成装置と称される場合もある。

30

【 0 0 1 4 】

印刷装置 1 0 7 は、印刷装置 1 0 7 の下部に配置された給紙部から給紙及び搬送されるシートに対してトナー (現像剤) を用いて画像を形成 (印刷) する。インサータ 1 0 8 は、印刷装置 1 0 7 から搬送される一連のシート群に対して挿入シートを挿入する装置である。検品装置 1 0 9 は、印刷装置 1 0 7 によって画像が印刷されたシートが搬送路を通じて搬送され、当該搬送されたシートの検査を行う装置である。より具体的には、検品装置 1 0 9 は、搬送されたシートに印刷された画像を読み取り、得られた読取画像を、予め登録された基準画像と比較することで、シートに印刷された画像を検査 (画像が正常か否かを判定) する。大容量スタッカ 1 1 0 は、多数のシートを積載可能な装置である。フィニッシャ 1 1 1 は、搬送されたシートに対して、ステイプル処理、パンチ処理、中綴じ製本処理等のフィニッシング処理を実行可能な装置である。フィニッシャ 1 1 1 による処理後のシートは所定の排紙トレイに排紙される。

40

【 0 0 1 5 】

図 1 の構成例では、印刷システム 1 0 1 に外部コントローラ 1 0 2 が接続されているが、本実施形態はこれとは異なる構成にも適用可能である。例えば、印刷システム 1 0 1 が外部 L A N 1 0 4 に接続され、外部コントローラ 1 0 2 を介さずに、クライアント P C 1 0 3 から印刷システム 1 0 1 へ印刷データが送信される構成が用いられてもよい。この場

50

合、印刷データに対するデータ解析及びラスタライズは、印刷システム 101 によって実行される。

【0016】

<印刷システム>

図2は、印刷システム101、外部コントローラ102、及びクライアントPC103のハードウェア構成例を示すブロック図である。図2を参照して、印刷システム101の構成例について説明する。

【0017】

印刷システム101の印刷装置107は、通信I/F(インタフェース)217、LAN I/F 218、ビデオI/F 220、HDD 221、CPU 222、メモリ 223、操作部 224、及びディスプレイ 225を備える。印刷装置107は更に、原稿露光部 226、レーザ露光部 227、作像部 228、定着部 229、給紙部 230を備える。これらのデバイスは、システムバス 231を介して互いに接続される。

10

【0018】

通信I/F 217は、通信ケーブル 260を介してインサータ108、検品装置109、大容量スタック110及びフィニッシャ111と接続される。CPU 222は、通信I/F 217を介して、それぞれの装置の制御のための通信を行う。LAN I/F 218は、内部LAN 105を介して外部コントローラ102と接続され、制御データ等の通信に用いられる。ビデオI/F 220は、ビデオケーブル 106を介して外部コントローラ102と接続され、画像データ等のデータの通信に用いられる。なお、印刷装置107(印刷システム101)と外部コントローラ102とは、外部コントローラ102による印刷システム101の動作の制御が可能であれば、ビデオケーブル 106のみで接続されていてもよい。

20

【0019】

HDD 221には、各種プログラム又はデータが保存される。CPU 222は、HDD 221に保存されたプログラムを実行することで、印刷装置107全体の動作を制御する。メモリ 223には、CPU 222が各種処理を行う際に必要となるプログラム及びデータが格納される。メモリ 223は、CPU 222のワークエリアとして動作する。操作部 224は、ユーザからの各種設定の入力及び操作の指示を受け付ける。ディスプレイ 225は、設定情報及び印刷ジョブの処理状況等、各種情報の表示に使用される。

30

【0020】

原稿露光部 226は、コピー機能又はスキャン機能が使用される際に、原稿の読み取りを行う。ユーザによりセットされたシートに対して露光ランプを照らし、CMOSイメージセンサで画像を撮影することで、原稿の読み取りを行う。レーザ露光部 227は、印刷処理(画像形成処理)において、感光ドラムを帯電させ、及び画像データに応じて変調されたレーザ光を用いて感光ドラムを露光することで、感光ドラムに静電潜像を形成する。作像部 228は、感光ドラムに形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する現像ユニット、トナー像を感光ドラムから中間転写ベルトに転写する一次転写ユニット、中間転写ベルトからシートにトナー像を転写する二次転写ユニットを含む。定着部 229は、シートに転写されたトナー像に熱及び圧力を加えることで当該トナー像をシートに定着させる。給紙部 230は、給紙デッキ(給紙カセット)から、作像部 228による画像形成の対象となるシートを搬送路に給紙する。シートの給紙動作及び搬送動作は、各種ローラ又はセンサを用いて制御される。

40

【0021】

インサータ108は、通信I/F 232、CPU 233、メモリ 234、及び給紙制御部 235を備える。これらのデバイスは、システムバス 236を介して互いに接続される。通信I/F 232は、通信ケーブル 260を介して印刷装置107と接続される。CPU 233は、通信I/F 232を介して、インサータ108の制御に必要な通信を行う。CPU 233は、メモリ 234に格納された制御プログラムを実行することで、インサータ108の動作を制御する。メモリ 234には、インサータ108用の制御プログラムが

50

保存される。給紙制御部 235 は、CPU 233 からの指示に従って、各種ローラ及びセンサを制御することで、インサータ 108 の給紙部からの挿入シートの給紙、及び印刷装置 107 から搬送されるシートの搬送を制御する。

【0022】

検品装置 109 は、通信 I/F 237、CPU 238、メモリ 239、撮影部 240、表示部 241、操作部 242、及び HDD 255 を備える。これらのデバイスは、システムバス 243 を介して互いに接続される。通信 I/F 237 は、通信ケーブル 260 を介して印刷装置 107 と接続される。CPU 238 は、通信 I/F 237 を介して、検品装置 109 の制御に必要な通信を行う。CPU 238 は、メモリ 239 に格納された制御プログラムを実行することで、検品装置 109 の動作を制御する。メモリ 239 には、検品装置 109 用の制御プログラムが保存される。

10

【0023】

撮影部 240 は、CPU 238 の指示に従って、搬送されたシートを撮影する。CPU 238 は、撮影部 240 によって撮影された画像を、基準画像としてメモリ 239 に保存する処理を行う。CPU 238 は更に、撮影部 240 によって撮影された画像と、メモリ 239 に保存されている基準画像と比較し、その比較結果に基づいて、シートに印刷された画像を検査する検品処理を行う。表示部 241 は、検品結果及び設定画面等の表示に使用される。操作部 242 は、ユーザによって操作され、ユーザから各種指示（例えば、検品装置 109 の設定変更、及び基準画像の登録指示等）を受け付ける。HDD 255 には、検品処理に検品に必要な各種設定情報及び画像データが保存される。HDD 255 に保存された各種設定情報及び画像データは再利用が可能である。

20

【0024】

大容量スタッカ 110 は、通信 I/F 244、CPU 245、メモリ 246、及び排紙制御部 247 を備える。これらのデバイスは、システムバス 248 を介して互いに接続される。通信 I/F 244 は、通信ケーブル 260 を介して印刷装置 107 と接続される。CPU 245 は、通信 I/F 244 を介して、大容量スタッカ 110 の制御に必要な通信を行う。CPU 245 は、メモリ 246 に格納された制御プログラムを実行することで、大容量スタッカ 110 の動作を制御する。メモリ 246 には、大容量スタッカ 110 用の制御プログラムが保存される。排紙制御部 247 は、CPU 245 からの指示に従って、搬送路を搬送されてきたシートを、スタックトレイへ排紙するか、エスケiptレイへ排紙するか、又はシートの搬送方向の下流側に接続されているフィニッシャ 111 へ搬送する制御を行う。

30

【0025】

フィニッシャ 111 は、通信 I/F 249、CPU 250、メモリ 251、排紙制御部 252、及びフィニッシング処理部 253 を備える。これらのデバイスは、システムバス 254 を介して互いに接続される。通信 I/F 249 は、通信ケーブル 260 を介して印刷装置 107 と接続される。CPU 250 は、通信 I/F 249 を介して、フィニッシャ 111 の制御に必要な通信を行う。CPU 250 は、メモリ 251 に格納された制御プログラムを実行することで、フィニッシャ 111 の動作を制御する。メモリ 251 には、フィニッシャ 111 用の制御プログラムが保存される。排紙制御部 252 は、CPU 250 からの指示に従って、シートの搬送及び排紙を制御する。フィニッシング処理部 253 は、CPU 250 からの指示に従って、ステイブル、パンチ、又は中綴じ製本等のフィニッシング処理を行う。

40

【0026】

<外部コントローラ>

外部コントローラ 102 は、CPU 208、メモリ 209、HDD 210、キーボード 211、ディスプレイ 212、LAN I/F 213、214、及びビデオ I/F 215 を備える。これらのデバイスは、システムバス 216 を介して互いに接続される。CPU 208 は、HDD 210 に保存されたプログラムを実行することで、外部コントローラ 102 全体の動作（例えば、クライアント PC 103 からの印刷データの受信、RIP 処理、

50

及び印刷システム 101 への印刷データの送信)を制御する。メモリ 209 には、CPU 208 が各種処理を行う際に必要となるプログラム及びデータが格納される。メモリ 209 は、CPU 208 のワークエリアとして動作する。

【0027】

HDD 210 には、各種プログラム及びデータが保存される。キーボード 211 は、ユーザからの外部コントローラ 102 の操作指示の入力に使用される。ディスプレイ 212 は、例えば、外部コントローラ 102 における実行中のアプリケーションの情報、及び操作画面の表示に使用される。LAN I/F 213 は、外部 LAN 104 を介してクライアント PC 103 と接続され、印刷指示等のデータの通信に用いられる。LAN I/F 214 は、内部 LAN 105 を介して印刷システム 101 と接続され、印刷指示等のデータの通信に用いられる。外部コントローラ 102 は、内部 LAN 105 及び通信ケーブル 260 を介して、印刷装置 107、インサータ 108、検品装置 109、大容量スタッカ 110、及びフィニッシャ 111 と通信可能に構成される。ビデオ I/F 215 は、ビデオケーブル 106 を介して印刷システム 101 と接続され、画像データ(印刷データ)等のデータの通信に用いられる。

10

【0028】

<クライアント PC>

クライアント PC 103 は、CPU 201、メモリ 202、HDD 203、キーボード 204、ディスプレイ 205、及び LAN I/F 206 を備える。これらのデバイスは、システムバス 207 を介して互いに接続される。CPU 201 は、HDD 203 に保存されたプログラムを実行することで、システムバス 207 を介して各デバイスの動作を制御する。これにより、クライアント PC 103 による各種処理が実現される。例えば、CPU 201 は、HDD 203 に保存された文書処理プログラムを実行することで、印刷データの生成及び印刷指示を行う。メモリ 202 は、CPU 201 が各種処理を行う際に必要となるプログラム及びデータが格納される。メモリ 202 は、CPU 201 のワークエリアとして動作する。

20

【0029】

HDD 203 には、各種アプリケーション(例えば、文書処理プログラム)及びプリンタドライバ等のプログラム、及び各種データが保存される。キーボード 204 は、ユーザからのクライアント PC 103 の操作指示の入力に使用される。ディスプレイ 205 は、例えば、クライアント PC 103 における実行中のアプリケーションの情報、及び操作画面の表示に使用される。LAN I/F 206 は、外部 LAN 104 を介して外部コントローラ 102 と通信可能に接続される。CPU 201 は、LAN I/F 206 を介して、外部コントローラ 102 と通信する。

30

【0030】

<印刷システムの動作例>

図 3 は、印刷システム 101 のハードウェア構成例を示す断面図である。以下では、図 3 を参照して印刷システム 101 の具体的な動作例について説明する。

【0031】

印刷装置 107 において、給紙デッキ 301、302 には、各種シートが収納される。各印刷デッキに収納されたシートのうち、最も上に位置するシートが 1 枚ずつ分離されて搬送路 303 へ給紙される。画像形成ステーション 304~307 は、それぞれ感光ドラム(感光体)を含み、それぞれ異なる色のトナーを用いて、感光ドラムにトナー像を形成する。具体的には、画像形成ステーション 304~307 は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、及びブラック(K)のトナーをそれぞれ用いてトナー像を形成する。

40

【0032】

画像形成ステーション 304~307 において形成された各色のトナー像は、中間転写ベルト 308 上に順に重ね合わせて転写される(一次転写)。中間転写ベルト 308 に転写されたトナー像は、中間転写ベルト 308 の回転に従って二次転写位置 309 まで搬送

50

される。二次転写位置 309 では、搬送路 303 を搬送されてきたシートに、中間転写ベルト 308 からトナー像が転写される（二次転写）。二次転写後のシートは、定着ユニット 311 へ搬送される。定着ユニット 311 は、加圧ローラ及び加熱ローラを備える。これらのローラ間をシートが通過する間に熱及び圧力がシートに加えられることで、シートにトナー像を定着させる定着処理が行われる。定着ユニット 311 を通過したシートは、搬送路 312 を通って、印刷装置 107 とインサータ 108 との接続点 315 へ搬送される。このようにして、シートにカラー画像が形成（印刷）される。

【0033】

シートの種類に応じて更なる定着処理が必要な場合には、定着ユニット 311 を通過したシートは、定着ユニット 313 が設けられた搬送路 314 へ導かれる。定着ユニット 313 は、搬送路 314 を搬送されるシートに対して更なる定着処理を行う。定着ユニット 313 を通過したシートは、接続点 315 へ搬送される。また、両面印刷を行う動作モードが設定されている場合には、第 1 面に画像が印刷され、搬送路 312 又は搬送路 314 を搬送されたシートは、反転パス 316 へ導かれる。反転パス 316 で反転したシートは両面搬送路 317 へ導かれ、二次転写位置 309 まで搬送される。これにより、二次転写位置 309 においてシートの第 1 面とは反対側の第 2 面にトナー像が転写される。その後、定着ユニット 311（及び定着ユニット 313）をシートが通過することで、シートの第 2 面へのカラー画像の形成が完了する。

【0034】

印刷装置 107 における画像の形成（印刷）が完了し、接続点 315 まで搬送されたシートは、インサータ 108 内へ搬送される。インサータ 108 は、挿入シートがセットされるインサータトレイ 321 を備える。インサータ 108 は、インサータトレイ 321 から給紙した挿入シートを、印刷装置 107 から搬送される一連のシート群における任意の挿入位置に挿入し、後段の装置（検品装置 109）へ搬送する処理を行う。インサータ 108 を通過したシートは、順に検品装置 109 へ搬送される。

【0035】

検品装置 109 は、インサータ 108 からのシートが搬送される搬送路 333 上に、撮影部 240 を構成する C I S（Contact Image Sensor）331、332 を備える。C I S 331、332 は、搬送路 333 を介して対向する位置に配置される。C I S 331、332 は、それぞれ、シートの上（第 1 面）及び下（第 2 面）を読み取るように構成される。なお、撮影部 240 は、例えば、C I S に代えてラインスキャンカメラで構成されてもよい。

【0036】

検品装置 109 は、搬送路 333 を搬送されるシートに印刷された画像を検査する検品処理を行う。具体的には、検品装置 109 は、搬送中のシートが所定に位置に到達したタイミングに、撮影部 240（C I S 331、332）を用いて、当該シートの画像を読み取る読取処理を行う。更に、検品装置 109 は、読取処理により得られた画像に基づいて、シートに印刷された画像を検査する。検品装置 109 を通過したシートは、順に大容量スタッカ 110 へ搬送される。

【0037】

本実施形態では、検品装置 109 は、シートに印刷された画像を読み取って得られた読取画像と、予め登録された基準画像とを比較することで、検品処理を行う。検品処理における画像の比較方法には、例えば、画素ごとの画素値を比較する方法、エッジ検出により得られた物体の位置を比較する方法、O C R（Optical Character Recognition）による文字データの抽出を用いる方法がありうる。また、検品装置 109 は、予め設定された検査項目について検品処理を行う。検査項目の例には、画像の印刷位置のずれ、画像の色合い、画像の濃度、画像に生じたスジ又はカスレ、印刷抜け等がありうる。

【0038】

大容量スタッカ 110 は、シートの搬送方向の上流側の装置（検品装置 109）から搬送されてきたシートが積載されるトレイとして、スタックトレイ 341 を備える。検品装

10

20

30

40

50

置 1 0 9 を通過したシートは、大容量スタッカ 1 1 0 内の搬送路 3 4 4 を搬送される。搬送路 3 4 4 を搬送されるシートが搬送路 3 4 5 へ導かれることで、当該シートはスタックトレイ 3 4 1 に積載される。

【 0 0 3 9 】

大容量スタッカ 1 1 0 は、排紙トレイとしてエスケープトレイ 3 4 6 を更に備える。本実施形態では、エスケープトレイ 3 4 6 は、検品装置 1 0 9 による検品の結果、印刷された画像に異常があると判定されたシートの排紙に使用される。搬送路 3 4 4 を搬送されるシートが搬送路 3 4 7 へ導かれることで、当該シートはエスケープトレイ 3 4 6 へ搬送される。大容量スタッカ 1 1 0 において積載及び排紙されずに搬送されたシートは、搬送路 3 4 8 を通じて後段のフィニッシャ 1 1 1 へ搬送される。

10

【 0 0 4 0 】

大容量スタッカ 1 1 0 は、搬送されるシートの向きを反転させるための反転部 3 4 9 を更に備える。反転部 3 4 9 は、例えば、大容量スタッカ 1 1 0 に入力されたシートの向きと、スタックトレイ 3 4 1 に積載されて大容量スタッカ 1 1 0 から出力される際のシートの向きとを同一とするために用いられる。なお、大容量スタッカ 1 1 0 において積載されずにフィニッシャ 1 1 1 へ搬送されるシートに対しては、反転部 3 4 9 による反転動作は行われぬ。

【 0 0 4 1 】

フィニッシャ 1 1 1 は、シートの搬送方向の上流側の装置（検品装置 1 0 9）から搬送されてきたシートに対して、ユーザによって指定されたフィニッシング機能を実行する。本実施形態では、フィニッシャ 1 1 1 は、例えば、ステイプル機能（1 個所又は 2 箇所綴じ）、パンチ機能（2 穴又は 3 穴）、及び中とじ製本機能等のフィニッシング機能を有する。

20

【 0 0 4 2 】

フィニッシャ 1 1 1 は、2 つの排紙トレイ 3 5 1 , 3 5 2 を備える。フィニッシャ 1 1 1 によるフィニッシング処理が行われない場合には、フィニッシャ 1 1 1 へ搬送されてきたシートは、搬送路 3 5 3 を通じて排紙トレイ 3 5 1 へ排紙される。フィニッシャ 1 1 1 によってステイプル処理等のフィニッシング処理が行われる場合には、フィニッシャ 1 1 1 へ搬送されてきたシートは、搬送路 3 5 4 へ導かれる。フィニッシャ 1 1 1 は、搬送路 3 5 4 を搬送されるシートに対して、処理部 3 5 5 を用いて、ユーザによって指定されたフィニッシング処理を実行し、当該シートを排紙トレイ 3 5 2 へ排紙する。なお、排紙トレイ 3 5 1 , 3 5 2 は、それぞれ昇降可能に構成されている。フィニッシャ 1 1 1 は、排紙トレイ 3 5 1 を下降させることで、処理部 3 5 5 によるフィニッシング処理が行われたシートを排紙トレイ 3 5 1 へ積載するように動作することも可能である。

30

【 0 0 4 3 】

ユーザによって中とじ製本処理が指定された場合には、フィニッシャ 1 1 1 は、中とじ処理部 3 5 6 を用いて、シートの中央にテーブル処理を行い、その後に当該シートを二つ折りにすることで、製本物を生成する。フィニッシャ 1 1 1 は、生成した製本物を、搬送路 3 5 7 を通じて製本トレイ 3 5 8 へ排出する。製本トレイ 3 5 8 は、製本トレイ 3 5 8 上に積載された製本物を装置の外部へ搬送するためのベルトコンベア構成を有している。

40

【 0 0 4 4 】

以下、図 4 乃至図 1 2 を参照して、検品装置 1 0 9 によって実行される、基準画像の登録処理、及び画像が印刷されたシート（印刷シート）の検品処理についてより具体的に説明する。

【 0 0 4 5 】

< 基準画像の登録処理 >

本実施形態の検品装置 1 0 9 は、画像が印刷されたシートを撮影部 2 4 0 により読み取り、得られた読取画像を用いて、検品処理における検査用の基準画像を予め登録する機能を有する。図 4 は、検品装置 1 0 9 によって実行される、基準画像の登録処理の手順を示すフローチャートである。図 4 の各ステップの処理は、検品装置 1 0 9 の CPU 2 3 8 に

50

よって実行される。この基準画像の登録処理は、搬送されるシートの画像を撮影部 2 4 0 により読み取って得られた画像に基づいて基準画像を生成する処理に相当する。

【 0 0 4 6 】

S 4 0 1 で、C P U 2 3 8 は、基準画像の登録に用いられる画像のシートへの印刷に用いられる印刷設定を示す印刷設定情報を取得する。具体的には、C P U 2 3 8 は、通信ケーブル 2 6 0 を介して印刷装置 1 0 7 と通信することで、印刷装置 1 0 7 からそのような印刷設定情報を取得しうる。S 4 0 1 で取得される印刷設定情報には、例えば、1 部当たりのシートの枚数、シートのサイズ、検品の対象となる面に関する設定を示す情報が含まれる。

【 0 0 4 7 】

次に S 4 0 2 で、C P U 2 3 8 は、シートの搬送方向における上流側の装置（印刷装置 1 0 7 及びインサータ 1 0 8 ）から、検品装置 1 0 9 にシートが搬送されまで待機する。C P U 2 3 8 は、シートの搬送が検出されると S 4 0 3 へ処理を進める。S 4 0 3 で、C P U 2 3 8 は、撮影部 2 4 0 によりシートの画像を読み取って読取画像を取得し、取得した読取画像をメモリ 2 3 9 に保存する。

【 0 0 4 8 】

その後 S 4 0 4 で、C P U 2 3 8 は、S 4 0 1 で取得した印刷設定情報が示す、設定された枚数のシートについて画像の読み取りが完了したか否かを判定する。C P U 2 3 8 は、設定された枚数のシートについて画像の読み取りが完了していない場合には、処理を S 4 0 2 に戻し、順に搬送されるシートの画像の読み取りを継続する。一方、C P U 2 3 8 は、設定された枚数のシートについて画像の読み取りが完了した場合には、S 4 0 5 へ処理を進める。

【 0 0 4 9 】

S 4 0 5 で、C P U 2 3 8 は、図 5 に示す手順に従って、上述の処理で得られた読取画像を用いて基準画像を生成する生成処理を行う。この生成処理では、生成された基準画像と、印刷設定情報と、基準画像に関連する（後述する）設定情報とが、メモリ 2 3 9 に保存されることで、基準画像の登録が行われる。C P U 2 3 8 は、基準画像の生成処理が完了すると、本手順による処理を終了する。

【 0 0 5 0 】

< 基準画像の生成処理（S 4 0 5 ） >

次に、図 5、図 8 乃至図 1 0 を参照して、基準画像を生成する際に検品装置 1 0 9 によって実行される処理について説明する。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、S 4 0 5 において検品装置 1 0 9 の C P U 2 3 8 によって実行される基準画像の生成処理の手順を示すフローチャートである。なお、本フローチャートでは、1 枚のシートに対応する読取画像に対して行われる処理を記載しているが、1 部当たりのシートの枚数が複数枚である場合には、シートごとに同様の処理が繰り返されることで、シートごとに基準画像が生成される。

【 0 0 5 2 】

まず S 5 0 1 で、C P U 2 3 8 は、後述する図 8 に示す手順に従って、S 4 0 3 において撮影部 2 4 0 によって撮影された画像（読取画像）から紙頂点を抽出する処理を行う。本明細書において「紙頂点」とは、シートの四隅（4 つの角）を示す。紙頂点の抽出処理が完了すると、C P U 2 3 8 は処理を S 5 0 2 へ進める。

【 0 0 5 3 】

S 5 0 2 で、C P U 2 3 8 は、検品処理に用いられる基準画像を生成するために、S 5 0 1 で得られた紙頂点の位置を用いて、S 4 0 3 で得られた読取画像を変形する処理（画像変形）を行う。具体的には、C P U 2 3 8 は、S 5 0 1 で得られた紙頂点の位置と、S 4 0 1 で得られた印刷設定情報とに基づいて、基準画像の登録に使用されたシートの表面の形に合わせて読取画像を変形する処理（画像変形）を行う。なお、この処理では、読取画像の解像度を所定の解像度に変換する処理が行われてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

通常、シートの斜行又は搬送速度の変動の影響により、読取画像に含まれる、シートに相当する部分の画像の形状は歪んだ状態になっている。例えば、検品処理の対象となるシートのサイズが LTR で、読み取りの解像度が主走査方向において 300 dpi 、副走査方向において 300 dpi である場合を想定する。この場合、シートの形は、主走査方向の長さを WR 、副走査方向の長さを HR とすると、 $WR = 11[\text{インチ}] \times 300 = 3300[\text{ピクセル}]$ 、 $HR = 8.5[\text{インチ}] \times 300 = 2550[\text{ピクセル}]$ の長方形となる。また、シートの形を4つの紙頂点の座標で表現する場合、当該4つの紙頂点の座標は $(0, 0)$ 、 $(3299, 0)$ 、 $(0, 2549)$ 及び $(3299, 2549)$ と表される。

10

【 0 0 5 5 】

$S502$ において、 $CPU238$ は、読取画像から得られた4つの紙頂点の位置（座標）と、シートの形を示す4つの紙頂点の位置（座標）とが一致するように、読取画像を変形する。このような画像変形は、幾何変換とも称され、アフィン変換等の既知の方法を用いて実現可能である。 $CPU238$ は、読取画像の変形により得られた画像を、基準画像としてメモリ 239 に保存する。

【 0 0 5 6 】

次に $S503$ で、 $CPU238$ は、 $S502$ で得られた基準画像から特徴点を抽出する。抽出される特徴点は、後述する検品処理において基準画像との比較を行う際に行われる画像全体の位置合わせ用に適した、画像内の位置を示す。画像全体の位置合わせ用に適した特徴点として、画像内のコーナー特徴量が大きい点が考えられる。ここで、コーナー特徴とは、ある局所近傍で方向の異なる2つの際立ったエッジが存在するような特徴であり、コーナー特徴量は、このエッジ特徴の強度を表す量である。

20

【 0 0 5 7 】

ただし、画像全体の位置合わせに用いられる複数の特徴点が画像内の一部分に偏っていると、それらの特徴点から離れた位置において位置合わせの誤差（位置ずれ）が大きくなりうる。このように、ある特徴点から離れた位置では位置ずれが大きくなるため、画像の位置合わせに用いられる複数の特徴点は、画像内で互いにある程度離れた位置に分散していることが望ましい。このため、 $CPU238$ は、基準画像から抽出される、上述のコーナー特徴量の大きい点のうちで、画像全体に分散した位置に存在するものを、特徴点として抽出する。なお、特徴点の抽出例については図 10 を用いて後述する。

30

【 0 0 5 8 】

特徴点の抽出が完了すると、次に $S504$ で、 $CPU238$ は、基準画像から抽出された特徴点の数が所定数以上であるか否かを判定することで、画像の位置合わせ用に十分な数の特徴点が抽出できているか否かを判定する。 $CPU238$ は、抽出された特徴点の数が所定数以上である（即ち、十分な数の特徴点を抽出できている）場合には、 $S504$ から $S505$ へ処理を進める。

【 0 0 5 9 】

一方、 $CPU238$ は、抽出された特徴点の数が所定数以上ではない（即ち、十分な数の特徴点を抽出できていない）場合には、 $S504$ から $S506$ へ処理を進める。ここで、 $S506$ へ処理を進める場合とは、例えば、画像が印刷されていない白紙の状態にあるシート、又はコーナー特徴量が小さい点のみを有する絵柄のみが印刷されたシートを用いて、基準画像の登録が行われる場合である。このようなシートを読み取って得られる読取画像からは、画像の位置合わせ用に十分な数の特徴点を抽出することができない可能性がある。

40

【 0 0 6 0 】

$S505$ では、 $CPU238$ は、 $S503$ で基準画像から抽出した特徴点を、検品処理における画像の位置合わせ用の設定情報（位置合わせ情報）としてメモリ 239 に保存し、処理を終了する。一方、 $S506$ では、 $CPU238$ は、 $S501$ で得られた紙頂点を、検品処理における画像の位置合わせ用の設定情報（位置合わせ情報）としてメモリ 23

50

9に保存し、処理を終了する。なお、CPU238は、S401で得られた印刷設定情報と関連付けて、生成した基準画像と位置合わせ情報とをメモリ239に保存する。

【0061】

このようにして、CPU238は、基準画像から抽出された特徴点の数に基づいて、画像の位置合わせに特徴点の位置を使用するか、紙頂点の位置を使用するかを判定する。具体的には、CPU238は、特徴点の数が所定数以上である場合には、画像の位置合わせにおいて特徴点の位置を使用すると判定し、特徴点の数が所定数未満である場合には、画像の位置合わせにおいて紙頂点の位置を使用すると判定する。この判定結果は、位置合わせ情報としてメモリ239に保存される。後述する画像の位置合わせ(S702～S705)では、CPU238は、当該判定結果に従って、特徴点の位置又は紙頂点の位置を用いて基準画像に対する読取画像の位置合わせを行う。

10

【0062】

<紙頂点の抽出処理(S501, S701)>

図8は、基準画像の生成処理(図5:S501)及び後述する基準画像との比較処理(図7:S701)において実行される、読取画像から紙頂点を抽出する処理の手順を示すフローチャートである。また、図9は、紙頂点を抽出する処理の一例を示す図である。本実施形態では、撮影部240によって撮影される画像(読取画像)は、シート以外の部分である背景が暗く映り、シートの部分は明るく映る画像となる例を用いている。

【0063】

S801で、CPU238は、撮影部240によって得られた読取画像を、任意の閾値を用いて二値化する。図9(A)は、S801で二値化された画像を示しており、xは主走査方向、yは副走査方向をそれぞれ示している。

20

【0064】

次にS802で、CPU238は、S801で二値化された画像から、シートのエッジの位置を検出する。本実施形態では、シートは長方形であるので、用紙のエッジは長方形の4つの辺(上辺、下辺、左辺、及び右辺)に相当する。図9(B)は、二値化された画像における、シートの上辺付近を拡大して示している。CPU238は、シートの上辺に相当するエッジの位置を検出するために、図9(C)に示すように、主走査方向(x方向)において所定の間隔W Eごとに、副走査方向(同図において上から下の方向)に、二値化された画像を走査する。CPU238は、この走査により、画素値の変化(背景部分に対応する値からシート部分に対応する値への変化)が生じる位置E T nを、エッジの位置として検出する。同様に、シートの下辺に相当するエッジの位置E B n、シートの左辺に相当するエッジの位置E L n、シートの右辺に相当するエッジの位置E R nが、それぞれ検出される。

30

【0065】

次にS803で、CPU238は、図9(D)に示すように、検出したエッジ位置についての近似直線を求める。具体的には、シートの上辺について、S802で得られた複数のE T nに対して最小二乗法を適用して近似直線T Lを求める。同様に、CPU238は、シートの下辺、左辺及び右辺について、それぞれ近似直線B L、L L及びR Lを求める。

40

【0066】

最後にS804で、CPU238は、S803で得られた4つの直線についての4つの交点の位置を、シートの紙頂点の位置として定め、処理を終了する。ここで、図9(E)は、S501において上述の手順により読取画像から抽出された紙頂点を用いて、S502において読取画像の変形を行うことで生成された画像(基準画像)の例を示している。

【0067】

なお、本実施形態で説明した紙頂点の抽出処理は一例である。例えば、撮影部240の読取条件(例えば、背景が白色で明るく映る画像が撮影される)及び使用されるシートの特性(例えば、黒色若しくは透明のシート、又は長方形以外の形のシート)等に合わせて抽出処理が行われる必要がある。

50

【 0 0 6 8 】

< 特徴点の抽出例 (S 5 0 3) >

図 1 0 は、生成された基準画像からの特徴点の抽出 (S 5 0 3) の例を示す図である。図 1 0 (A) は、撮影部 2 4 0 によって得られた読取画像を示しており、図 1 0 (B) は、紙頂点を用いて読取画像の変形を行って得られた画像 (基準画像) を示している。S 5 0 3 に関連して上述したように、画像全体の位置合わせ用に適した特徴点として、画像内のコーナー特徴量が大きい点が考えられる。コーナー特徴量を検出する方法の 1 つとして、例えば H a r r i s コーナー検出法が知られている。H a r r i s コーナー検出法では、主走査方向の微分画像及び副走査方向の微分画像から、コーナー特徴量画像を求める。このコーナー特徴量画像は、コーナー特徴を構成する 2 つのエッジのうち、弱い方のエッジ量を表現した画像となっている。コーナー特徴は、2 つのエッジのどちらも強いエッジであるはずなのに、相対的に弱い方のエッジであっても、強いエッジ量を持っているかどうかでコーナー特徴量の大きさを表現している。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 0 (C) は、図 1 0 (B) に示す画像に対して、H a r r i s コーナー検出法を適用して得られた画像であり、当該画像において、所定の値より大きい特徴量を有する画素が白で表現されている。図 1 0 (C) の画像では、コーナー特徴量が比較的大きい点が、画像内で複数存在している。本実施形態では、例えば、コーナー特徴量が大きい順に、画像全体に分散した位置に存在する所定数 (本例では 6 個) の特徴点が、位置合わせ用の特徴点として抽出される。図 1 0 (C) では、このように抽出された 6 個の特徴点が白い点線の円で示されている。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 0 (D) は、図 1 0 (C) に示すように抽出された所定数 (本例では 6 個) の特徴点のうちの 1 つの特徴点の位置を中心とした、近傍の 3 3 画素の画像を拡大して示している。後述する検品処理では、処理対象の読取画像に対して、特徴点に相当する位置の近傍において、図 1 0 (D) に示すような画像と一致する部分を探索することにより、処理対象の読取画像に含まれる特徴点の位置 (座標) が取得される。

【 0 0 7 1 】

< 印刷シートの検品処理 >

次に、図 6、図 7、図 1 1 及び図 1 2 を参照して、印刷シートの検品処理を行う際に検品装置 1 0 9 によって実行される処理について説明する。

30

【 0 0 7 2 】

図 6 は、検品装置 1 0 9 によって実行される、印刷シートの検品処理の手順を示すフローチャートである。図 6 の各ステップの処理は、検品装置 1 0 9 の C P U 2 3 8 によって実行される。本例では、印刷設定として、大容量スタッカ 1 1 0 を印刷シートの排紙先とする設定 (即ち、大容量スタッカ 1 1 0 のスタックトレイ 3 4 1 を排紙先とする設定) が予め行われている。

【 0 0 7 3 】

S 6 0 1 で、C P U 2 3 8 は、メモリ 2 3 9 に保存されている設定情報を取得し、処理を S 6 0 2 へ進める。取得される設定情報には、印刷設定情報及び位置合わせ情報が含まれる。S 6 0 2 で、C P U 2 3 8 は、検品終了指示を受信したか否かを判定する。検品終了指示は、例えば、操作部 2 4 2 を介してユーザから受け付けられ、その場合には操作部 2 4 2 から当該指示が受信される。C P U 2 3 8 は、検品終了指示を受信した場合には、図 6 の手順による検品処理を終了し、検品終了指示を受信していない場合には、S 6 0 4 へ処理を進める。

40

【 0 0 7 4 】

S 6 0 3 で、C P U 2 3 8 は、シートの搬送方向における上流側の装置 (印刷装置 1 0 7 及びインサータ 1 0 8) から検品装置 1 0 9 にシートが搬送されたか否かを判定する。C P U 2 3 8 は、シートが搬送されていない場合には S 6 0 2 へ処理を戻し、シートが搬送された場合には S 6 0 4 へ処理を進める。S 6 0 4 で、C P U 2 3 8 は、撮影部 2 4 0

50

により検査対象のシートの画像を読み取って読取画像を取得し、取得した読取画像をメモリ239に保存し、S605へ処理を進める。

【0075】

S605で、CPU238は、後述する図7に示す手順に従って、S604で得られた（即ち、シートに印刷された画像を読み取って得られた）読取画像と基準画像とを比較する処理を行う。ここで使用される基準画像は、基準画像の登録処理（図4）により登録（生成）された画像であり、メモリ239に保存された状態にある。画像の比較処理が完了すると、次にS606で、CPU238は、比較処理における基準画像との比較の結果、印刷された画像が正常であるか否かを判定する（即ち、正常な画像がシートに印刷されているか否かを判定する）。

10

【0076】

CPU238は、印刷された画像が正常である場合には、S606からS607へ処理を進め、印刷された画像が正常であることを示す検品結果を、検品装置109の表示部241に表示する。更にCPU238は、S608で、印刷装置107に対して、印刷シートを大容量スタッカ110のスタックトレイ341に排紙するよう指示し、S602へ処理を戻す。この場合、印刷装置107は、検品装置109からの指示に基づいて、大容量スタッカ110に対して、搬送される印刷シートをスタックトレイ341に排紙するよう指示する。

【0077】

一方、CPU238は、印刷された画像が正常ではない（画像に異常がある）場合には、S606からS609へ処理を進め、印刷された画像が正常ではないことを示す検品結果を、検品装置109の表示部241に表示する。更にCPU238は、S610で、印刷装置107に対して、印刷シートを大容量スタッカ110のエスケプトレイ346に排紙するよう指示し、S602へ処理を戻す。この場合、印刷装置107は、検品装置109からの指示に基づいて、大容量スタッカ110に対して、搬送される印刷シートをエスケプトレイ346に排紙するよう指示する。

20

【0078】

S602に処理を戻すと、CPU238は、S602～S610の処理を継続する。CPU238は、検品終了指示を受信すると、図6の手順による検品処理を終了する。

【0079】

30

< 画像の比較処理（S605） >

図7は、S605において検品装置109のCPU238によって実行される画像の比較処理の手順を示すフローチャートである。

【0080】

S701で、CPU238は、S604において撮影部240によって撮影された画像（読取画像）から紙頂点を抽出する処理を行う。S701における紙頂点の抽出処理は、上述した図8に示す手順に従って、S501と同様に実行される。紙頂点の抽出処理が完了すると、CPU238は処理をS702へ進める。

【0081】

S702で、CPU238は、読取画像と基準画像との位置合わせに特徴点を使用するかどうかを判定する。具体的には、読取画像に対して使用される基準画像に関連する位置合わせ情報に、特徴点が用いられている場合には、読取画像と基準画像との位置合わせに特徴点が使用されると判定される。上述のように、基準画像から抽出された特徴点の数が所定数以上である場合（S504で「YES」）、抽出された特徴点が、当該基準画像に関連する位置合わせ情報としてメモリ239に保存されている。一方、基準画像から抽出された特徴点の数が所定数以上ではない場合（S504で「NO」）、紙頂点が、当該基準画像に関連する位置合わせ情報としてメモリ239に保存されている。

40

【0082】

CPU238は、読取画像と基準画像との位置合わせに特徴点を使用すると判定した場合、S702からS703へ処理を進める。S703で、CPU238は、S604で得

50

られた読取画像における、位置合わせ情報が示す特徴点の位置を取得する。具体的には、図10(D)を用いて上述したように、CPU238は、S701で読取画像から抽出された紙頂点を基準として用いて、読取画像に対して、基準画像における特徴点の位置(座標)の近傍の画像と一致する部分を探索する。これにより、読取画像における特徴点の位置が取得される。

【0083】

S703の処理が完了すると、次にS704で、CPU238は、S703で得られた、読取画像における特徴点の位置(座標)と、基準画像における特徴点の位置(座標)とが一致するように、読取画像を変形する処理(画像変形)を行う。なお、この処理では、読取画像の解像度を所定の解像度に変換する処理が行われてもよい。このような画像変形は、幾何変換とも称され、アフィン変換等の既知の方法を用いて実現可能である。アフィン変換では、変形の基準となる画像(本実施形態では基準画像)と変形対象となる画像(本実施形態では読取画像)との間で一致させるべき部分の座標から、変換処理に必要な係数を求めることが可能である。このような画像変形により、基準画像に対する読取画像の位置合わせが実現される。

【0084】

一方、CPU238は、読取画像と基準画像との位置合わせに特徴点を使用しないと判定した場合、S702からS705へ処理を進める。S705で、CPU238は、S701で読取画像から抽出された紙頂点の位置(座標)と、基準画像における紙頂点の位置(座標)とが一致するように、読取画像を変形する処理(画像変形)を行う。なお、この処理では、読取画像の解像度を所定の解像度に変換する処理が行われてもよい。

【0085】

このように、S702～S705では、CPU238は、メモリ239に保存された設定情報(位置合わせ情報)に従って、特徴点の位置又は紙頂点の位置を使用して基準画像に対する読取画像の位置合わせを行う。

【0086】

S704又はS705における読取画像の変形により、基準画像に対する読取画像の位置合わせが実現される。S704又はS705における読取画像の変形が完了すると、CPU238は、処理をS706へ進める。S706で、CPU238は、S704又はS705における変形後の画像と基準画像との比較を行い、本手順による比較処理を終了する。

【0087】

ここで、図11は、S704又はS705において行われる画像変形(画像の位置合わせ)の例を示す図である。図11(A)～(C)は、画像の位置合わせ用に十分な数の特徴点が基準画像から抽出できている場合における、基準画像、S604で得られる読取画像、及び読取画像を変形して得られた画像をそれぞれ示している。なお、図11(A)及び(B)では、基準画像及び読取画像における特徴点が点線の円で示されている。本例では、図11(A)に示す基準画像における(点線の円で示される)特徴点の位置と、図11(B)における読取画像における(点線の円で示される)特徴点の位置とが一致するように、読取画像の変形が行われている。その結果、図11(C)に示す画像が得られている。この場合、S706では、図11(A)に示す基準画像と、図11(C)に示す画像との比較が行われることにより、シートに印刷された画像の検査が行われる。

【0088】

図11(D)～(F)は、画像の位置合わせ用に十分な数の特徴点が基準画像から抽出できていない場合における、基準画像、S604で得られる読取画像、及び読取画像を変形して得られた画像をそれぞれ示している。図11(D)に示すように、本例では、基準画像として白紙(画像が印刷されていない状態)に対応する画像が使用されている。なお、図11(D)及び(E)では、基準画像及び読取画像における紙頂点が点線の円で示されている。本例では、図11(D)に示す基準画像における(点線の円で示される)紙頂点の位置と、図11(E)における読取画像における(点線の円で示される)紙頂点の位

10

20

30

40

50

置とが一致するように、読取画像の変形が行われている。その結果、図 1 1 (F) に示す画像が得られている。この場合、S 7 0 6 では、図 1 1 (D) に示す基準画像と、図 1 1 (F) に示す画像との比較が行われることにより、シートに印刷された画像の検査が行われる。

【 0 0 8 9 】

< 検品結果の表示例 >

図 1 2 は、検品装置 1 0 9 の表示部 2 4 1 に表示される、検品結果を示す操作画面の例を示す図であり、S 6 0 9 において表示される、シートに印刷された画像に異常があると判定された場合に表示される操作画面の例を示している。表示領域 1 2 0 1 には、検品装置 1 0 9 において撮影部 2 4 0 により最後に得られた読取画像を、基準画像との位置合わせのために変形して得られた画像が表示されている。表示領域 1 2 0 2 には、検品結果を示す情報（印刷された画像に異常があるとの判定結果とその要因及び当該要因が生じた位置）が表示されている。ボタン 1 2 0 3 は、検品処理の終了を指示するために用いられる。また、ボタン 1 2 0 4 は、印刷ジョブ全体の検品結果をユーザが確認するための画面の表示を指示するために用いられる。本例では、（表示領域 1 2 0 1 に表示された）読取画像を変形して得られた画像を基準画像（図 1 1 (D) ）と比較した結果、変形後の画像において黒ポチ 1 2 0 5 が検出されたことにより、印刷された画像に異常があると判定されたことが示されている。

10

【 0 0 9 0 】

なお、本実施形態では、印刷装置 1 0 7 から検品装置 1 0 9 へ搬送されたシートの画像を読み取って基準画像を生成しているが（図 4 ）、ラスタライズされた印刷データを用いて基準画像が生成されてもよい。この場合、検品装置 1 0 9 は、搬送されるシートの画像の印刷に用いられた印刷データを印刷装置 1 0 7 から取得し、取得した印刷データに基づいて基準画像を生成する。なお、検品装置 1 0 9 は、基準画像の生成処理（図 5 ）の S 5 0 1 及び S 5 0 2 において、印刷データに基づいて用紙に画像が印刷される際に生じる余白幅から、シートの紙頂点の位置を算出してもよい。

20

【 0 0 9 1 】

以上説明したように、本実施形態の検品装置 1 0 9 は、シートの検査用の基準画像を取得し、基準画像に対する画像の位置合わせに使用するための特徴点を、当該基準画像から抽出する。検品装置 1 0 9 は、基準画像に対して、撮影部 2 4 0 により検査対象のシートの画像を読み取って得られた読取画像の位置合わせを行い、位置合わせが行われた読取画像と基準画像とを比較することで、当該シートについての検査を行う。検品装置 1 0 9 は、画像の位置合わせにおいて、基準画像から抽出された特徴点の数に基づいて、位置合わせに特徴点の位置を使用するか、又はシートの角を示す紙頂点の位置を使用する。

30

【 0 0 9 2 】

このように、本実施形態では、取得された基準画像から抽出された特徴点の数に基づいて、当該特徴点の位置を使用して、基準画像に対する読取画像の位置合わせを行うか、又は、紙頂点の位置を使用して当該位置合わせを行う。例えば、特徴点の数が所定数以上であれば、特徴点の位置を使用して画像の位置合わせを行い、特徴点の数が所定数未満であれば、紙頂点の位置を使用して画像の位置合わせを行う。即ち、シートに印刷された画像から抽出される特徴点が少なく、画像の位置合わせに十分な数の特徴点を使用できない場合には、紙頂点の位置を使用して画像の位置合わせを行う。これにより、特徴点の少ない画像が印刷された印刷シートの検査を行う際でも、検査用の基準画像と印刷シートの読取画像との位置合わせを行うことが可能になる。したがって、印刷シートの検査のために基準画像と読取画像との比較（即ち、印刷シートの検品処理）を行うことが可能になる。例えば、基準画像が白紙に対応する画像である場合でも、シートの検品処理において異常個所を検出することが可能になる。

40

【 0 0 9 3 】

[第 2 実施形態]

第 1 実施形態では、基準画像内の特徴点の数に基づいて、画像の位置合わせ用に特徴点

50

を用いるか紙頂点を用いるかを決定する例を説明した。第2実施形態では、所定の条件下で、画像の位置合わせ用に特徴点と紙頂点との両方を用いる例について説明する。以下では、第1実施形態と共通する部分については説明を省略する。

【0094】

< 基準画像の生成処理 (S405) >

本実施形態では、第1実施形態と同様、図4に示す手順に従って基準画像の登録処理が検品装置109によって実行されるが、S405では、図13に示す手順に従って、S403で得られた読取画像を用いて基準画像を生成する処理が実行される。図13は、本実施形態に係る基準画像の生成処理の手順を示すフローチャートである。なお、図4及び図13の各ステップの処理は、検品装置109のCPU238によって実行される。

10

【0095】

S501～S503は、第1実施形態と同様である。本実施形態では、CPU238は、S503の処理が完了すると、S1301へ処理を進める。

【0096】

S1301で、CPU238は、S503で基準画像から抽出された特徴点の数Nを、第1閾値Th1及び第2閾値Th2と比較する。CPU238は、当該比較の結果、抽出された特徴点の数Nが第1閾値以上(Th1以上)である場合($N \geq Th1$)、S505へ処理を進める。これは、画像の位置合わせ用に十分な数の特徴点が抽出できている場合に相当する。また、CPU238は、抽出された特徴点の数Nが第2閾値未満(Th2未満)である場合($N < Th2$)、S506へ処理を進める。これは、画像の位置合わせ用に十分な数の特徴点が抽出できていない場合に相当する。S505又はS506では、第1実施形態と同様の処理が行われる。

20

【0097】

S1301において、CPU238は、抽出された特徴点の数Nが、第2閾値以上(Th2以上)であり、かつ、第1閾値未満(Th1未満)である場合($Th2 \leq N < Th1$)、S1302へ処理を進める。これは例えば、図15(A)に一例として示すように、シートの隅の領域にページ番号が印刷されており、それ以外の領域にはコーナー特徴量が大きい点が存在しない状態にあるシートを用いて、基準画像の登録が行われる場合である。

【0098】

また、図15(B)は、図15(A)に示す基準画像から、S503において特徴点を抽出した画像の例を示している。図15(B)に示す画像は、(同図において点線の円で示される)シートの隅の領域に特徴量の大きい点が偏っている状態を示している。CPU238が、S503において、このような特徴量の大きい点のいずれかを特徴点として抽出した場合、それ以外の特徴量の大きい点は非常に近い位置にあるため、特徴点として抽出しないことになる。この場合、基準画像から特徴点が抽出されても、特徴点に基づいて基準画像に対して処理対象の読取画像の位置合わせを行うことは難しくなりうる。

30

【0099】

本実施形態では、S1302で、CPU238は、S503で抽出された特徴点と、画像内でそのような特徴点から比較的遠い位置に存在する紙頂点とを、検品処理における画像の位置合わせ用の設定情報(位置合わせ情報)としてメモリ239に保存する。なお、CPU238は、S401で得られた印刷設定情報と関連付けて、生成した基準画像と位置合わせ情報とをメモリ239に保存する。

40

【0100】

< 画像の比較処理 (S605) >

本実施形態では、第1実施形態と同様、図6に示す手順に従って印刷シートの検品処理が検品装置109によって実行される。ただし、S605では、図14に示す手順に従って、S604で得られた(即ち、シートに印刷された画像を読み取って得られた)読取画像と基準画像とを比較する処理が実行される。図14は、本実施形態に係る画像の比較処理の手順を示すフローチャートである。なお、図6及び図14の各ステップの処理は、検品装置109のCPU238によって実行される。

50

【 0 1 0 1 】

S 7 0 1 ~ S 7 0 3 及び S 7 0 5 は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態では、C P U 2 3 8 は、S 7 0 3 の処理が完了すると、S 1 4 0 1 へ処理を進める。

【 0 1 0 2 】

S 1 4 0 1 で、C P U 2 3 8 は、読取画像と基準画像との位置合わせに、特徴点と紙頂点との両方を使用するか否かを判定する。具体的には、C P U 2 3 8 は、読取画像に対して使用される基準画像に関連する位置合わせ情報に、特徴点と紙頂点とが組み合わせて用いられている場合には、S 1 4 0 2 へ処理を進める。一方、C P U 2 3 8 は、読取画像に対して使用される基準画像に関連する位置合わせ情報に、特徴点のみが使用されている場合には、S 7 0 4 へ処理を進める。S 7 0 4 では、第 1 実施形態と同様の処理が行われる。

10

【 0 1 0 3 】

S 1 4 0 2 で、C P U 2 3 8 は、S 7 0 3 で得られた、読取画像における特徴点及び紙頂点の位置（座標）と、基準画像における特徴点及び紙頂点の位置（座標）とが一致するように、読取画像を変形する処理（画像変形）を行う。なお、この処理では、読取画像の解像度を所定の解像度に変換する処理が行われてもよい。

【 0 1 0 4 】

S 7 0 4、S 7 0 5 又は S 1 4 0 2 の処理が完了すると、C P U 2 3 8 は、S 7 0 6 で、S 7 0 4、S 7 0 5 又は S 1 4 0 2 における変形後の画像と基準画像との比較を第 1 実施形態と同様に行い、本手順による比較処理を終了する。

【 0 1 0 5 】

20

ここで、図 1 6 (A) は、S 1 4 0 1 において、読取画像と基準画像との位置合わせに、特徴点と紙頂点との両方を使用すると判定される基準画像の一例を示しており、図 1 5 (A) と同様の画像である。図 1 6 (B) は、検品処理において S 6 0 4 で得られる読取画像の一例を示している。図 1 6 (A) 及び図 1 6 (B) では、位置合わせ情報用に使用される特徴点及び紙頂点が、点線の円で示されている。

【 0 1 0 6 】

図 1 6 (C) は、S 1 4 0 2 における変形（画像の位置合わせ）が行われた画像を示している。本実施形態では、図 1 6 (A) 及び図 1 6 (B) に示す紙頂点及び特徴点の位置を基準として用いて、読取画像と基準画像との位置合わせが行われている。C P U 2 3 8 は、S 7 0 6 において、図 1 6 (A) に示す画像と図 1 6 (C) に示す画像との比較を行う。

30

【 0 1 0 7 】

以上説明したように、本実施形態によれば、必要に応じて、所定の条件下で画像の位置合わせ用に特徴点と紙頂点との両方を使用することで、検査用の基準画像と印刷シートの読取画像との位置合わせをより精度良く行うことが可能になる。したがって、印刷シートの検査のために基準画像と読取画像との比較をより適切に行うことが可能になる。

【 0 1 0 8 】

[その他の実施形態]

第 1 実施形態では、検品装置 1 0 9 における各種設定及び指示は、検品装置 1 0 9 の表示部 2 4 1 及び操作部 2 4 2 を用いて行われているが、これに限られない。例えば、検品処理の実行指示若しくは終了指示、又は印刷指示は、外部コントローラ 1 0 2、印刷装置 1 0 7、検品装置 1 0 9、及びクライアント P C 1 0 3 のいずれかにおけるユーザの操作に従って、検品装置 1 0 9 に対して行われてもよい。例えば、印刷装置 1 0 7 のディスプレイ 2 2 5 及び操作部 2 2 4 を用いて、検品装置 1 0 9 に対する各種設定及び指示をユーザが行うことが可能な構成が採用されてもよい。

40

【 0 1 0 9 】

本発明は、上述の実施形態の 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、A S I C）によっても実現可能である。

50

【 0 1 1 0 】

発明は上記実施形態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。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【符号の説明】

【 0 1 1 1 】

1 0 1 : 印刷システム、 1 0 2 : 外部コントローラ、 1 0 7 : 印刷装置、 1 0 8 : インサータ、 1 0 9 : 検品装置、 1 1 0 : 大容量スタッカ、 1 1 1 : フィニッシャ、 2 3 8 : C P U、 2 4 0 : 撮影部、 2 4 1 : 表示部

10

20

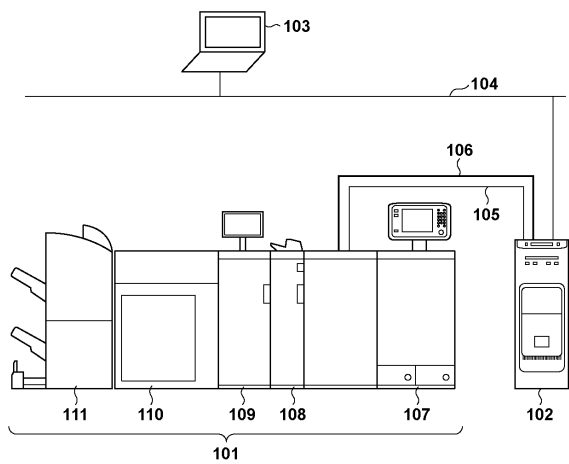
30

40

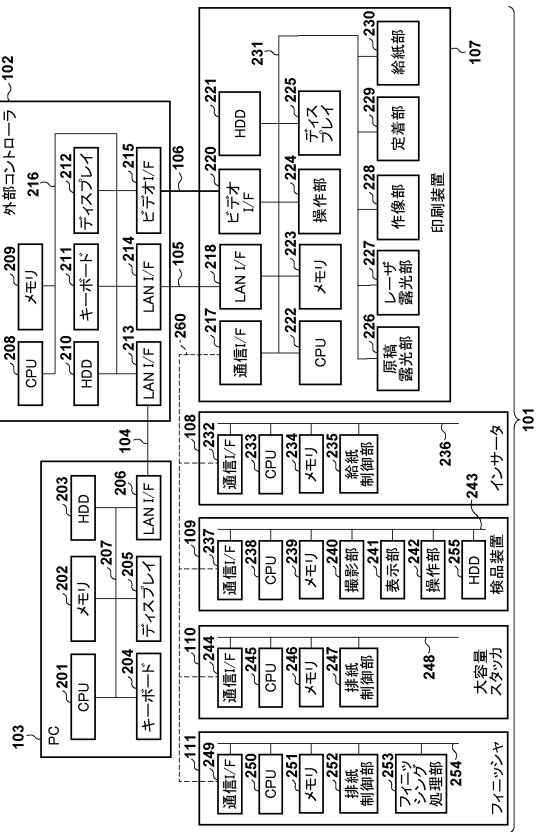
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

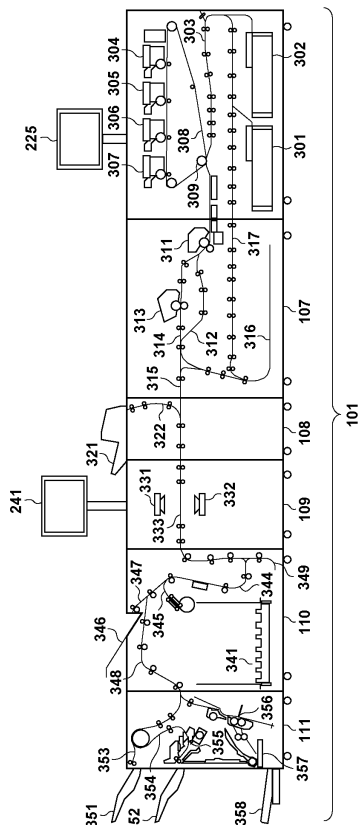
20

30

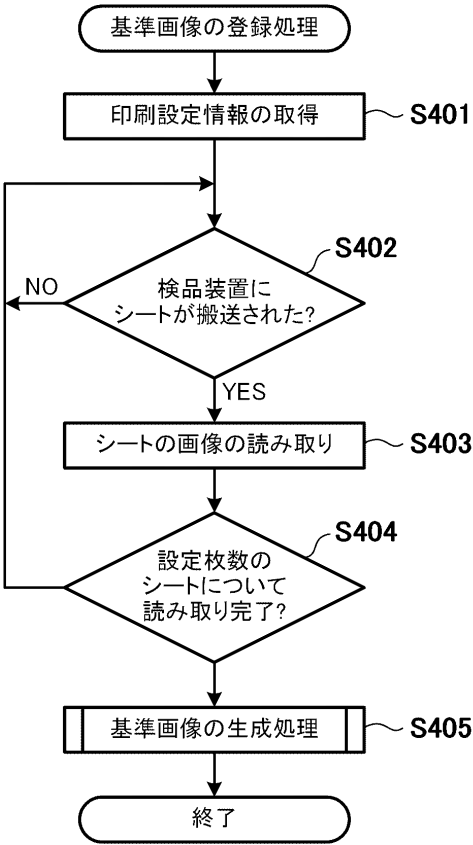
40

50

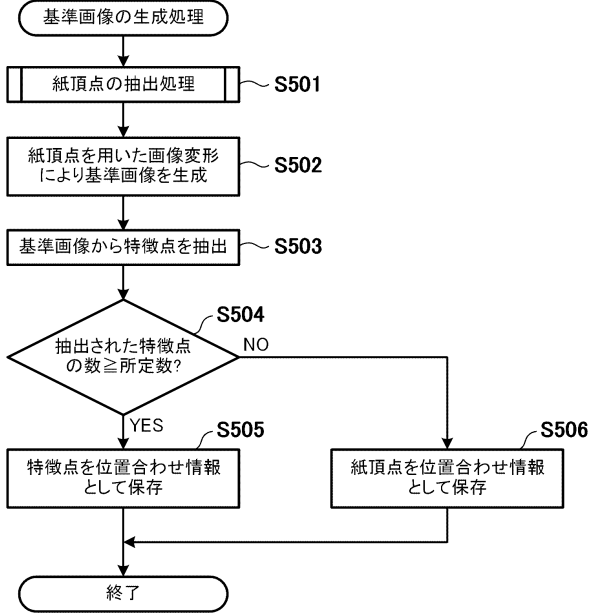
【図 3】



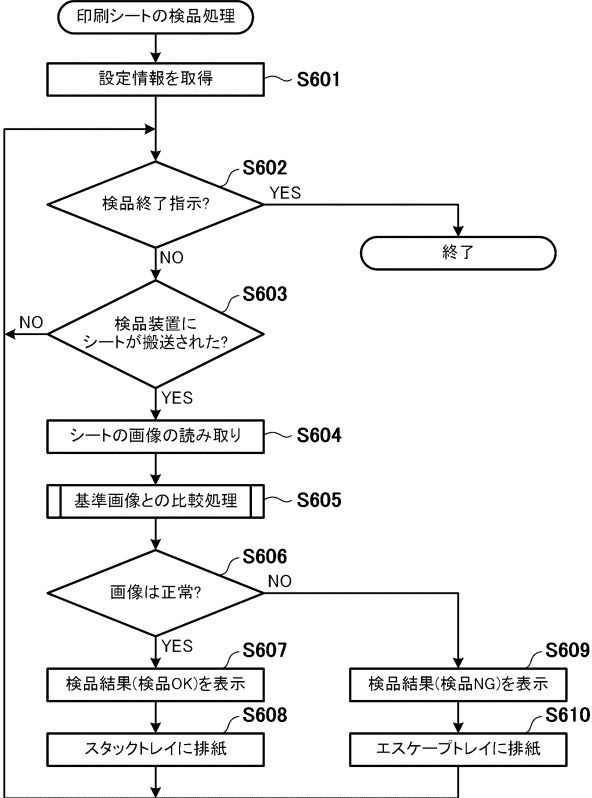
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

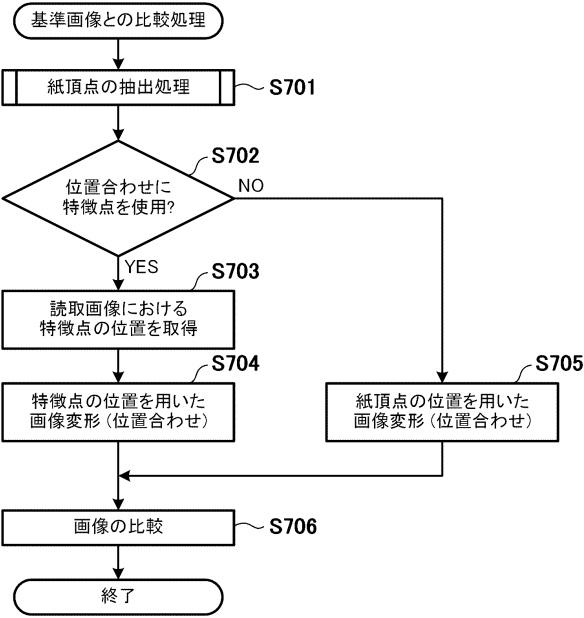
20

30

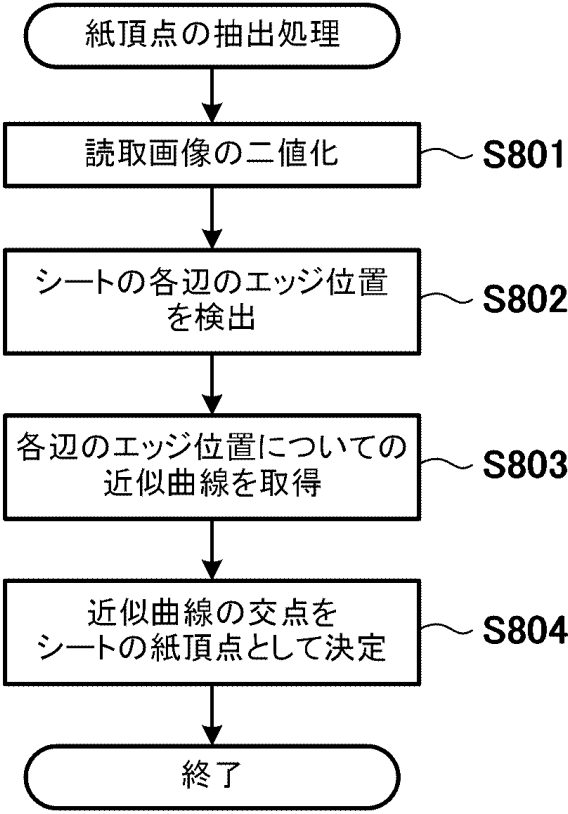
40

50

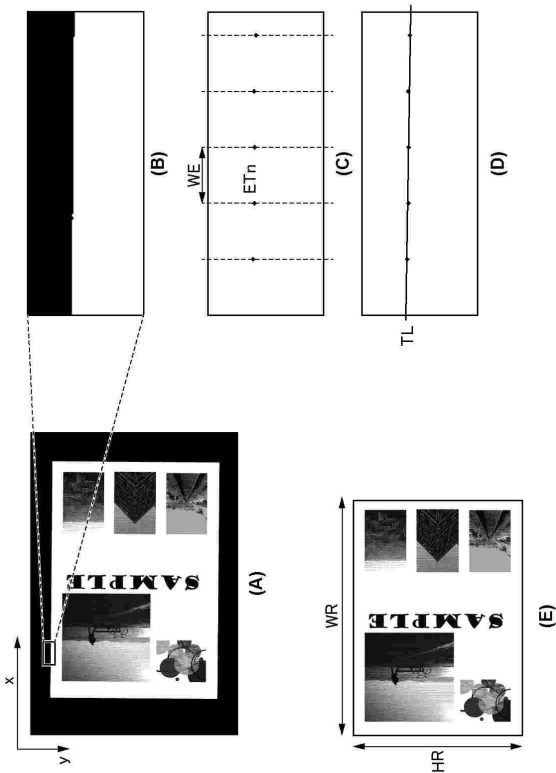
【 図 7 】



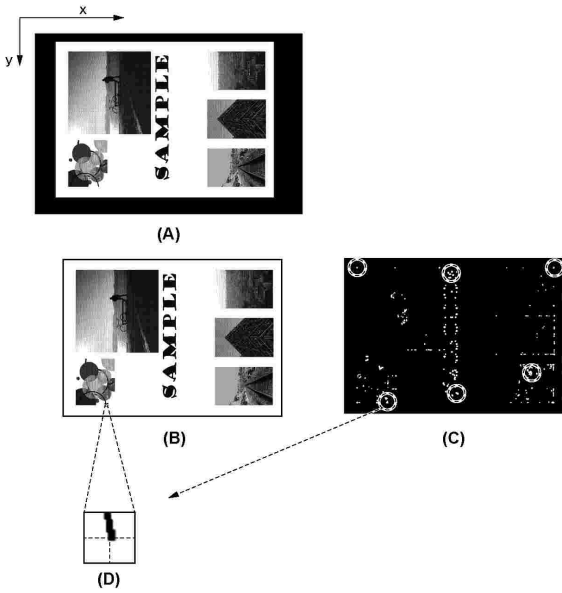
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

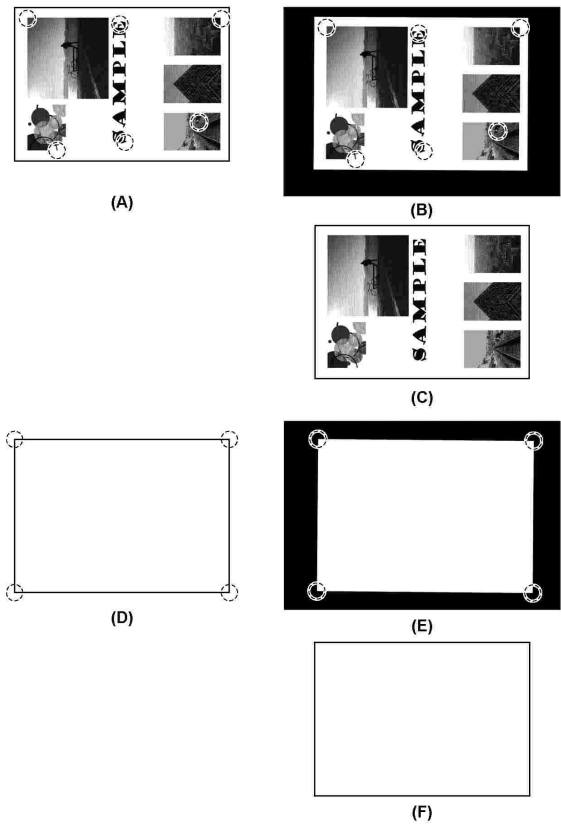
20

30

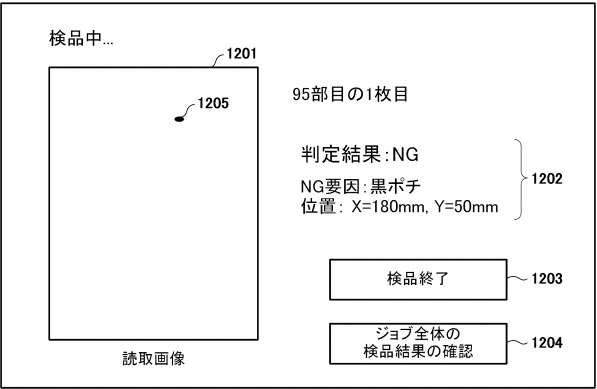
40

50

【図 1 1】



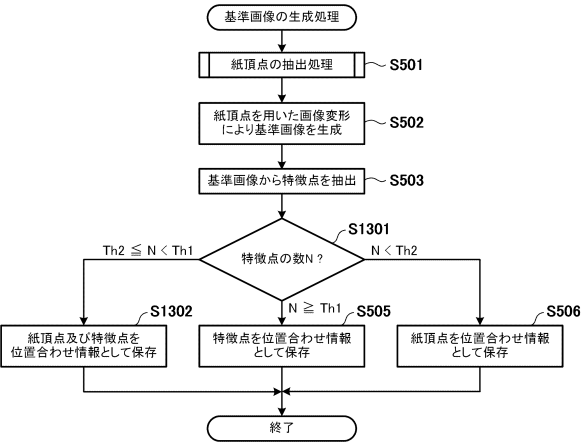
【図 1 2】



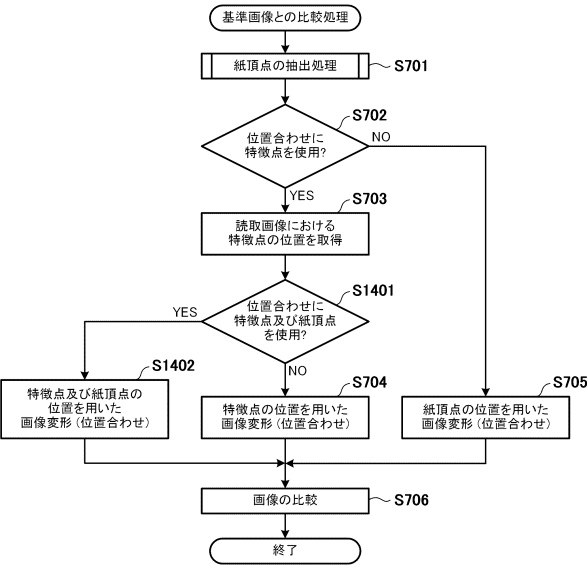
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

【 図 1 5 】

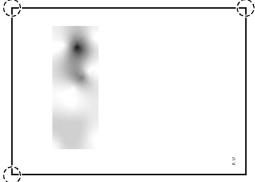


(A)

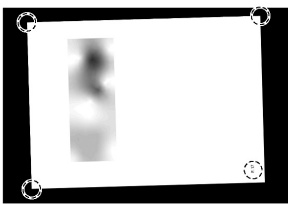


(B)

【 図 1 6 】



(A)



(B)



(C)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 1 1 8 5 0 1 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 4 9 0 7 8 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 0 1 0 1 5 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 8 5 8 7 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 1 N 2 1 / 8 4 - G 0 1 N 2 1 / 9 5 8
B 4 1 J 2 9 / 0 0 - B 4 1 J 2 9 / 7 0
G 0 6 T 1 / 0 0 - G 0 6 T 1 / 4 0
G 0 6 T 3 / 0 0 - G 0 6 T 5 / 5 0
J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)