(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7247498号
(P7247498)

(45)発行日　令和5年3月29日(2023.3.29)

(24)登録日　令和5年3月20日(2023.3.20)

(51)国際特許分類

Ｇ０６Ｔ	*7/00 (2017.01)*	Ｇ０６Ｔ	7/00	６１０Ｃ
Ｂ４１Ｊ	*2/01 (2006.01)*	Ｂ４１Ｊ	2/01	４５１
		Ｂ４１Ｊ	2/01	３０１

請求項の数　6　（全13頁）

(21)出願番号　特願2018-174881(P2018-174881)
(22)出願日　平成30年9月19日(2018.9.19)
(65)公開番号　特開2020-46932(P2020-46932A)
(43)公開日　令和2年3月26日(2020.3.26)
審査請求日　令和3年8月31日(2021.8.31)
前置審査

(73)特許権者　000006150
京セラドキュメントソリューションズ株式会社
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号
(74)代理人　110001933
弁理士法人 佐野特許事務所
(72)発明者　杉本 博子
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
(72)発明者　喜田 友香里
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　検反装置およびそれを備えたインクジェット捺染装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

長尺状の記録シートを搬送するシート搬送部と、

前記シート搬送部によって搬送される前記記録シート上に所定のピッチで繰り返し記録された同一パターンの複数の画像を読み取る画像読取部と、

前記画像読取部における画像読み取りタイミングを生成するタイミング制御部と、

前記画像読取部によって読み取られた複数の前記画像を画像データとして記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された複数の前記画像のうち、前記記録シート上に連続して記録された前記画像の先頭の１ピッチ分を参照画像として設定し、前記記録シート上に前記参照画像よりも後に記録された前記参照画像と同一パターンの全ての画像を比較対象画像として設定し、前記比較対象画像の前記画像データを前記参照画像の前記画像データと比較して画像欠陥の有無を判定する比較制御部と、

前記比較制御部による判定結果を表示する表示部と、

を有し、

前記比較制御部は、前記参照画像中の参照画素と前記参照画素の周辺画素とで色差を比較し、

前記参照画素と前記周辺画素の前記色差が所定の許容値未満であるとき前記参照画素と前記比較対象画像中の前記参照画素と同一位置にある比較対象画素とで前記色差を比較し、

前記参照画素と前記比較対象画素の前記色差が所定の許容値以上であるとき前記参照画素

と前記比較対象画素が不一致であると判定し、
前記参照画素と前記周辺画素との前記色差の比較における前記許容値は、前記参照画素と前記比較対象画素との前記色差の比較における前記許容値よりも大きいことを特徴とする検反装置。
【請求項２】
前記比較制御部は、前記記録シート上に記録された前記画像の解像度である第１解像度よりも低い第２解像度で前記参照画像および前記比較対象画像の前記画像データを比較することを特徴とする請求項１に記載の検反装置。
【請求項３】
前記比較制御部は、前記記憶部に記憶された複数の前記画像の解像度を前記第１解像度から前記第２解像度に低下させる圧縮処理を行うことを特徴とする請求項２に記載の検反装置。
【請求項４】
前記画像読取部は、前記記録シート上に記録された前記画像を前記第２解像度で読み取り可能であり、
前記比較制御部は、前記記憶部に記憶された前記第２解像度の前記比較対象画像の前記画像データを前記第２解像度の前記参照画像の前記画像データと比較することを特徴とする請求項２に記載の検反装置。
【請求項５】
前記画像読取部、前記記憶部、前記比較制御部、および前記表示部がユニット化された分割比較ユニットを有し、
複数の前記分割比較ユニットを前記記録シートの搬送方向と直交する幅方向に並べて配置したことを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の検反装置。
【請求項６】
前記記録シート上にインクを吐出して画像を記録するインクジェット記録部と、
前記記録シートの搬送方向に対し前記インクジェット記録部の下流側に配置される請求項１乃至請求項５のいずれかに記載の検反装置と、
を備えたインクジェット捺染装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、長尺状の記録シート上に所定のピッチで繰り返し記録された同一パターンの画像の不具合を検出する検反装置、およびそれを備えたインクジェット捺染装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
長尺の布帛を捺染処理する方法として、インクジェットプリンターを用いて素材に直接描画する直接捺染法と、分散染料インク（昇華インク）を搭載したインクジェットプリンターで専用紙（転写紙）に印字し、熱転写機によって転写紙に載ったインクを気化させて素材（主にポリエステル）にインクのみを浸透させる転写捺染法とが知られている。
【０００３】
通常、上記のように捺染処理された布帛は検反工程に通され、この検反工程で画像欠陥の有無を検査される。従来の検反装置では、捺染処理された布帛の搬送は自動で行われるが、検査そのものは目視による検査であり、布帛の全領域を対象に自動で画像欠陥を検査する装置は存在しなかった。そのため、欠陥箇所の見落としが発生し、低品質の捺染物が出力されることがあった。
【０００４】
そこで、布帛の欠陥を自動で検査する方法が提案されており、例えば特許文献１や特許文献２には、検査対象の織布を撮像手段により撮像し、撮像結果として得られる画像信号レベルが許容範囲を超えたときに織布が異常であると判定する自動検反装置が開示されて

いる。特許文献３には、記録素子の解像度よりも低い解像度の読取装置を使用して、記録素子毎の補正値を取得する補正値取得方法が開示されている。

【０００５】

また、特許文献４には、基準画像と検査画像とを記憶し、基準画像の第１画像データと検査画像の第２画像データとを画素レベルで対応させて画像検査処理を行う際に、ＲＧＢ画像の色差に基づいて差分を検出する画像検査装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【文献】特開平８－２０１３１１号公報
特開平８－２５４５０３号公報
特開２０１３－１５４５４０号公報
特開２０１６－２０６６９１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

記録シートとして布帛を使用する捺染印刷では、布帛の表面状態や搬送時に付与されるテンションによる伸び等によって布帛の性状にバラツキが存在する。このような布帛の性状のバラツキにより、布帛上に記録される画像にも若干のバラツキが発生する。しかしながら、特許文献１～４の検反装置では、いずれも検査対象の撮像結果を予め設定された参照データと比較するため、実際に画像が記録される布帛の性状のバラツキを考慮した検反処理を行うことが困難であり、布帛の性状のバラツキに起因する画像のバラツキを画像欠陥と誤検知してしまうという問題点があった。

【０００８】

また、特許文献３の画像検査装置では、インク色毎の多値階調画像データ（例えば、ＣＭＹＫの４色に対応した色別の２５６階調画像データ）を比較するため、インク濃度（濃度むら）の補正は行えるものの画像欠陥を精度よく検知することはできなかった。さらに、特許文献４の画像検査装置ではＲＧＢ画像からＬ＊ａ＊ｂ＊値に変換した後に色差ΔＥ又はＣＭＹＫ変換して差分を検知しているためデータ処理が複雑となる。そのため、長尺状の布帛を搬送しながら検反処理を行う検反装置に適用すると検反効率が悪くなり生産性が低下するという問題点があった。

【０００９】

本発明は、上記問題点に鑑み、記録シートの性状のバラツキに起因する誤検知を抑制し、且つ画像欠陥を高精度で検知可能な検反装置およびそれを備えたインクジェット捺染装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記目的を達成するために本発明の第１の構成は、シート搬送部と、画像読取部と、タイミング制御部と、記憶部と、比較制御部と、表示部と、を有する検反装置である。シート搬送部は、長尺状の記録シートを搬送する。画像読取部は、シート搬送部によって搬送される記録シート上に所定のピッチで繰り返し記録された同一パターンの複数の画像を読み取る。タイミング制御部は、画像読取部における画像読み取りタイミングを生成する。記憶部は、画像読取部によって読み取られた複数の画像を画像データとして記憶する。比較制御部は、記憶部に記憶された複数の画像のうち、記録シート上に連続して記録された画像の先頭の１ピッチ分を参照画像として設定し、記録シート上に参照画像よりも後に記録された参照画像と同一パターンの比較対象画像の画像データを参照画像の画像データと比較して画像欠陥の有無を判定する。表示部は、比較制御部による判定結果を表示する。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の第１の構成によれば、実際の捺染物となる記録シート上に連続して記録された

複数の画像のうち、先頭の１ピッチ分を参照画像として設定する。これにより、予め設定された参照データと比較する従来の手法と比べて記録シートの性状のバラツキに起因する誤検知を抑制し、且つ画像欠陥を高精度で検知可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の検反装置５０を備えたインクジェット捺染装置１００の全体構造を示す概略図

【図２】本発明の一実施形態に係る検反装置５０を搬送方向下流側から見た平面図

【図３】本実施形態の検反装置５０の制御経路の一例を示すブロック図

【図４】本実施形態の検反装置５０を用いた布帛Ｒ上の画像の読取方式を示す概略図

【図５】参照画像と比較対象画像との関係を示す概略図

【図６】画像読取部５１で読み取られた解像度の異なる画像を示すイメージ図であり、解像度６００ｄｐｉで読み取られた画像を示す図（図６（ａ））、および解像度１５０ｄｐｉで読み取られた画像を示す図（図６（ｂ））

【図７】参照画像Ｉｒ中の参照画素Ｇ０と周辺画素Ｇ１～Ｇ８を示す図

【図８】参照画像Ｉｒにおいて、比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・の対応画素との色差の比較を行う画素群Ｇを示す図

【図９】本実施形態の検反装置５０において実行される先頭パターンサーチモードを示す模式図

【図１０】本実施形態の検反装置５０において実行される先頭マーク認識モードを示す模式図

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。図１は、本発明の検反装置５０を備えたインクジェット捺染装置１００の全体構造を示す概略図である。インクジェット捺染装置１００は、直接捺染法によって布帛Ｒを捺染する装置であって、図１に示すように、布帛繰出部１と、インクジェット記録部３と、乾燥部５と、布帛回収部７と、検反装置５０と、制御部９０と、を含む。

【００１４】

長尺状の記録シートである布帛Ｒは、インクジェット記録部３の搬送方向上流側（図１の左側）に設けられる布帛繰出部１に設置される。布帛繰出部１は、ロール状の布帛Ｒが装着される回転軸と、回転軸を所定の回転方向に回転駆動するモーターと（いずれも図示せず）を備える。布帛繰出部１は、モーターが駆動されることにより回転軸の回転に伴って布帛Ｒを搬送方向下流側に繰り出す。

【００１５】

インクジェット記録部３は、ヘッドハウジング１０に保持されたライン型の記録ヘッド１１Ｃ、１１Ｍ、１１Ｙ、および１１Ｋを有する。記録ヘッド１１Ｃ～１１Ｋは、インクジェット記録部３に対向配置された第１ベルト搬送部１３の搬送面に対して所定の間隔（例えば３ｍｍ）が形成されるような高さに支持される。

【００１６】

インクジェット記録部３は、制御部９０（図１参照）からの制御信号により外部コンピューターから受信した画像データに応じて、第１ベルト搬送部１３の搬送面に吸着保持されて搬送される布帛Ｒに向かって記録ヘッド１１Ｃ～１１Ｋのインク吐出ノズル（図示せず）からインクを吐出する。これにより、布帛Ｒにシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの４色のインクが重ね合わされたカラー画像が形成される。

【００１７】

乾燥部５は、搬送方向に対し第１ベルト搬送部１３の下流側に配置された第２ベルト搬送部１５と、第２ベルト搬送部１５の搬送面に対向配置されるファン１７とを有する。乾燥部５は、第２ベルト搬送部１５の搬送面に吸着保持されて搬送される布帛Ｒに向かってファン１７からの空気流を吹き付けることにより、布帛Ｒに形成されたカラー画像を乾燥

する。
【００１８】
布帛回収部７は、搬送方向に対し乾燥部５の下流側に設けられ、回転軸と、回転軸を所定の回転方向に回転駆動するモーターと（いずれも図示せず）を備える。布帛回収部７は、モーターが駆動されることにより回転軸の回転に伴って乾燥部５において乾燥工程が施された布帛Ｒ（捺染物）を巻き取りながら回収する。
【００１９】
乾燥部５と布帛回収部７との間には、布帛Ｒに形成された画像を検査する検反装置５０が配置されている。検反装置５０の詳細な構成については後述する。
【００２０】
図２は、本発明の一実施形態に係る検反装置５０を搬送方向下流側（図１の右側）から見た平面図であり、図３は、本実施形態の検反装置５０の制御経路の一例を示すブロック図である。検反装置５０は、画像読取部５１、記憶部５３、比較制御部５５、表示部５７、タイミング制御部６１、布帛搬送部６３を備える。
【００２１】
画像読取部５１は、インクジェット記録部３により布帛Ｒ上に形成された画像を読み取る。画像読取部５１はＣＩＳセンサー（Contact Image Sensor）方式の読取モジュールであり、内部には光源と、複数のレンズから構成される集光レンズと、読取手段としてのＣＭＯＳ（Complementary MOS）センサー（いずれも図示せず）を備えている。光源から照射されて布帛Ｒ（画像面）で反射された反射光（画像光）は、集光レンズにより集光され、ＣＭＯＳセンサー上に結像される。結像された画像光はＣＭＯＳセンサーにおいて画素分解され、各画素の濃度に応じた電気信号に変換されて画像の読み取りが行われる。
【００２２】
なお、ここでは画像読取部５１の撮像素子にＣＭＯＳセンサーを用いる方法を例示したが、撮像素子にＣＣＤ（Charge Coupled Devices）と呼ばれる電荷結合素子を使用することも可能である。また、画像読取部５１は、布帛Ｒ上に形成される画像と同一の第１解像度（例えば６００ｄｐｉ）での読み取りが可能なＣＩＳセンサーと、第１解像度よりも低い第２解像度（例えば１５０ｄｐｉ）での読み取りが可能なＣＩＳセンサーの２つを備えている。
【００２３】
記憶部５３は、画像読取部５１により読み取られた画像を画像データとして記憶する。記憶部５３としては、例えばＲＡＭ（Random Access Memory）やＨＤＤ（Hard Disk Drive）が用いられる。
【００２４】
比較制御部５５は、記憶部５３に記憶された画像データを参照画像、または比較対象画像（検査画像）として設定し、比較対象画像の画像データを参照画像の画像データと比較して画像欠陥の有無を判定する。具体的な比較方法については後述する。
【００２５】
表示部５７は、比較制御部５５の判定結果に基づいて画像欠陥の有無、発生箇所、発生回数等を表示する。表示部５７としては、例えば液晶タッチパネル等が用いられる。
【００２６】
本実施形態では、画像読取部５１、記憶部５３、比較制御部５５、および表示部５７の４つのモジュールをユニット化して分割比較ユニット６０ａ～６０ｆとしている。そして、図２に示すように分割比較ユニット６０ａ～６０ｆを布帛Ｒの幅方向（主走査方向）に並べて配置している。
【００２７】
図２に示したような構成では、初回の参照画像の読み取り操作は各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆで同様の操作となる。そこで、分割比較ユニット６０ａ～６０ｆのいずれか１つ（例えば分割比較ユニット６０ａ）を主操作ユニットとし、分割比較ユニット６０ａの操作により他の分割比較ユニット６０ｂ～６０ｆに対して同一の操作を同時に行えるリ

ンクモードを設けてもよい。

【００２８】

タイミング制御部６１は、画像読取部５１による画像の読み取りタイミングを生成する。具体的には、後述するように画像読取部５１により１ピッチ分の画像の先頭パターン（または先頭マーク）が検知されたとき、各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆに検反処理の開始を指示するクロック信号を生成する。各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆは、タイミング制御部６１からのクロック信号に基づいて、画像読取部５１による画像の読み取り処理および記憶部５３への記憶処理、比較制御部５５による比較対象画像と参照画像との比較処理を実行する。

【００２９】

布帛搬送部６３は、画像が形成された布帛Ｒを搬送する。本実施形態では、インクジェット捺染装置１００の布帛繰出部１、第１ベルト搬送部１３、第２ベルト搬送部１５、および布帛回収部７が布帛搬送部６３に相当する。なお、インクジェット捺染装置１００とは別に単体で使用する検反装置５０の場合、検反する布帛Ｒ（捺染物）を繰り出す布帛繰出部、および検反済みの布帛Ｒを巻き取る布帛回収部が布帛搬送部６３に相当する。

【００３０】

検反装置５０は、インクジェット捺染装置１００に対し着脱可能なオプション装置とすることも可能である。これにより、１台のインクジェット捺染装置１００を布帛Ｒの印刷専用プリンターとしても検反機器としても使用可能となる。

【００３１】

次に、本実施形態の検反装置５０による画像欠陥の検出方法について説明する。図４は、本実施形態の検反装置５０を用いた布帛Ｒ上の画像の読取方式を示す概略図である。従来、捺染印刷においてはフラットスクリーン印刷やロータリースクリーン印刷等の印刷手法を用いてきたことから、同一パターンの画像（図柄）が布帛Ｒの搬送方向（矢印Ａ方向）に所定のピッチ（おおよそ３ｍ以内）で繰り返し記録される場合が大半である。そこで、検反装置５０の検査単位Ｓとして、画像読取部５１により１ピッチ分の画像を読み取る。

【００３２】

より具体的には、検査単位Ｓを布帛Ｒの搬送方向と直交する幅方向（矢印ＢＢ′方向）の６つの領域Ｓ１～Ｓ６に分割し、それぞれの領域Ｓ１～Ｓ６を各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆにより検反処理を行う。検査単位Ｓの最大幅が１．８ｍの場合、各領域Ｓ１～Ｓ６は３００ｍｍ幅となる。１．８ｍ幅の布帛Ｒを用いる場合は６つの分割比較ユニット６０ａ～６０ｆの全てを使用する。１．２ｍ幅の布帛Ｒを用いる場合は分割比較ユニット６０ａ～６０ｆのうちのいずれか４つ（例えば分割比較ユニット６０ｂ～６０ｅ）を使用すればよい。

【００３３】

本実施形態によれば、実際の捺染物となる布帛Ｒ上に連続して記録された複数の画像のうち、先頭の１ピッチ分を参照画像として設定する。これにより、予め設定された参照データと比較する従来の手法と比べて布帛Ｒの性状のバラツキに起因する誤検知を抑制し、且つ画像欠陥を高精度で検知可能となる。

【００３４】

また、検査単位Ｓの領域Ｓ１～Ｓ６に対応した６つの分割比較ユニット６０ａ～６０ｆを用いることにより、各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆにおける読み取りデータ量、比較データ量が減少する（全体の１／６となる）ため検反処理速度が速くなる。その結果、布帛Ｒの搬送速度を速くすることができ、インクジェット捺染装置１００の生産性を向上させることができる。また、種々の幅の布帛Ｒに対応した検反処理が可能となる。

【００３５】

図５は、参照画像と比較対象画像との関係を示す概略図である。タイミング制御部６１（図３参照）により生成された読み取りタイミングで、画像読取部５１により連続印刷時の先頭の検査単位Ｓの画像が読み取られる。インクジェット捺染装置１００では、布帛Ｒの搬送速度やインクの色調整等の種々の条件設定を行い、最良の画像が得られる条件とし

た後に連続印刷を開始する。そのため、読み取られた先頭の検査単位Ｓの画像は画像欠陥のない高品質な画像となっている。そこで、先頭の検査単位Ｓの画像を参照画像Ｉｒとして記憶部５３に記憶する。

【００３６】

同様にして、２パターン目、３パターン目、４パターン目・・・の検査単位Ｓの画像が読み取られる。読み取られた２パターン目以降の画像は比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・として記憶部５３に記憶される。

【００３７】

そして、比較制御部５５により比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・が参照画像Ｉｒと比較され、画像欠陥の有無を検知する。比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・と参照画像Ｉｒとの比較は、対応する画素の色差を比較することにより行われる。

【００３８】

具体的には、参照画像Ｉｒの或る画素（参照画素）と、比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・の同一位置にある画素（比較対象画素）の赤（Red）、緑（Green）、青（Blue）の三原色（ＲＧＢ）の色差のうち少なくとも１つが所定値以上であるとき、参照画素と比較対象画素が不一致であると判断する。ＲＧＢはそれぞれ８ビットで表され、２５６階調で表現が可能である。即ち、ＲＧＢはそれぞれ０～２５５までの値をとりうる。

【００３９】

或いは、ＲＧＢ色空間における参照画素と比較対象画素との距離（色差）ΔＲＧＢを用いて比較することもできる。具体的には、ΔＲＧＢが所定値以上であるとき、参照画素と比較対象画素が不一致であると判断する。参照画素のＲＧＢ値を（R_1，G_1，B_1）、比較対象画素のＲＧＢ値を（R_2，G_2，B_2）とするとき、ΔＲＧＢは以下の式（１）により算出される。

$$\Delta RGB=\sqrt{\{(R_2-R_1)^2+(G_2-G_1)^2+(B_2-B_1)^2\}} \quad \cdots (1)$$

【００４０】

参照画素と比較対象画素とでＲＧＢの色差を個別に比較する判断手法によれば、ΔＲＧＢを用いて比較する判断手法に比べてＲＧＢの特定の色味についての感度（比較精度）が高くなるため、例えばユーザーの重視する色味について高精度に検反することができる。

【００４１】

このようにＲ、Ｇ、Ｂの各色の色差を用いて比較することで、目視による検査に比べてバラツキが少なく高精度であり、且つ効率の良い検査が可能となる。特に、捺染印刷における代表的な課題である抜けピン画像、濃度ムラなどを精度よく検出することができる。

【００４２】

図６は、画像読取部５１で読み取られた解像度の異なる画像を示すイメージ図である。図６（ａ）は第１解像度（６００ｄｐｉ、ドット径４０μｍ）で読み取られた画像を示している。図６（ｂ）は第２解像度（１５０ｄｐｉ、ドット径１６０μｍ）で読み取られた画像を示している。図６（ａ）に示す６００ｄｐｉの画像では、４×４ドット内に複数（ここでは６個）の画素が存在している。一方、図６（ｂ）に示す１５０ｄｐｉの画像では、ドット径１６０μｍの１つの画素が存在している。

【００４３】

ここで、画像検査を精度よく行うとともに生産性を向上させるためには、布帛Ｒの搬送ズレや布帛Ｒに加わるテンションむら等による誤検知を回避する必要がある。そこで、本実施形態の検反装置５０では、画像読取部５１により第２解像度で読み取られた参照画像Ｉｒ、比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・を用いて各画素のＲＧＢの色差を比較する。比較データの一例を表１に示す。

【００４４】

【表１】

色	参照画像	比較対象画像	色差	判定
Ｒ	128	200	72	×
Ｇ	128	120	8	○
Ｂ	128	119	9	○

【００４５】
表１に示す例では色差の許容値を１０としており、緑（Ｇ）および青（Ｂ）はそれぞれ色差が８、９で許容範囲内であったが、赤（Ｒ）の色差は７２であった。従って、表１のデータでは参照画像Ｉｒと比較対象画像Ｉｃ１（Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・）の画素が不一致であると判定する。
【００４６】
このように形成された画像の解像度（第１解像度）よりも低い解像度（第２解像度）で読み取ることにより、布帛Ｒの搬送ズレや布帛Ｒに加わるテンションむら等による誤検知を回避できる。また、画像読取部５１における画像読み取り速度が速くなり、比較制御部５５による色差の比較処理速度も速くなるため検反効率が向上し、捺染物の生産性も向上する。
【００４７】
また、予め画像読取部５１により第１解像度（６００ｄｐｉ）と第２解像度（１５０ｄｐｉ）の両方で画像の読み取りを行い、第１解像度で読み取られた画像と第２解像度で読み取られた画像の両方を記憶部５３に記憶させておく。そして、第２解像度で読み取られた参照画像と比較対象画像の画素データを比較し、ＲＧＢの色差のうち少なくとも１つが許容値（１０）以上となった場合は、第１解像度で読み取ることで得られた参照画像と比較対象画像で画素データを再比較する。このように第１解像度で読み取られた参照画像と比較対象画像で画像データを比較することで、異常画素の位置をより精度よく特定することができる。
【００４８】
また、本実施形態では第１解像度（６００ｄｐｉ）と、第１解像度よりも低い第２解像度（１５０ｄｐｉ）での読み取りが可能な２つのＣＩＳセンサーを備えた画像読取部５１を用いているが、第１解像度（６００ｄｐｉ）での読み取りが可能なＣＩＳセンサーのみを備えた画像読取部５１を用いることもできる。具体的には、第１解像度で読み取られた画像をそのまま記憶部５３に記憶し、比較制御部５５において第１解像度から第２解像度（１５０ｄｐｉ）への圧縮処理（２５％に縮小する処理）を行った後に参照画像と比較対象画像の画素データを比較する。そして、ＲＧＢの色差のうち少なくとも１つが許容値（１０）以上となった場合は、第１解像度で読み取られた参照画像と比較対象画像を記憶部５３から読み出して画素データを再比較する。
【００４９】
この構成においても第２解像度で比較処理が行われるため、布帛Ｒの搬送ズレや布帛Ｒに加わるテンションむら等による誤検知を回避することができる。また、１つのＣＩＳセンサーのみを備えるためコストダウンを図ることができる。画像読取部５１における画像読み取り速度は速くならないが、比較制御部５５による色差の比較処理速度は速くなる。そのため、検反効率が向上し、捺染物の生産性も向上する。
【００５０】
なお、第１解像度（６００ｄｐｉ）での再比較を行わない場合は、第２解像度（１５０ｄｐｉ）での読み取りが可能なＣＩＳセンサーのみを備えた画像読取部５１を用いることもできる。
【００５１】
次に、本実施形態の検反装置５０におけるエッジ処理について説明する。比較する画素

に画像のエッジ部分（境界部分）が含まれる場合、色差を精度よく比較することが困難である。特に、布帛Ｒの搬送ズレや布帛Ｒに加わるテンションむら等によりエッジ位置がずれた場合、画像欠陥がないのに欠陥ありと判断したり、画像欠陥があるのに欠陥なしと判断したりする誤検知に繋がる。

【００５２】

そこで、本実施形態では、図７に示すように、参照画像Ｉｒ中の参照画素Ｇ０と周辺画素Ｇ１～Ｇ８とのＲＧＢの色差を比較し、色差のうち少なくとも１つが所定値以上である周辺画素Ｇ１～Ｇ８が少なくとも１つ存在する場合は、参照画素Ｇ０について参照画像Ｉｒと比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・との比較を行わないこととする。換言すれば、参照画素Ｇ０と周辺画素Ｇ１～Ｇ８との色差が所定値未満の場合のみ参照画素Ｇ０について参照画像Ｉｒと比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・との比較を行う。

【００５３】

例えば、図８に示す参照画像Ｉｒでは、ハッチングで示した画素群Ｇについてのみ比較対象画像ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・の対応画素との色差の比較を行う。これにより、色差の比較が難しいエッジ部分の画素を除去することができ、画像欠陥の検知精度を向上させることができる。

【００５４】

エッジ処理を行う際の参照画素Ｇ０と周辺画素Ｇ１～Ｇ８との色差の許容値は、参照画像Ｉｒと比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・の画素間における色差の許容値と別個に設定することが好ましい。一般的には周辺画素Ｇ１～Ｇ８との比較における色差の許容値を大きくすることで、エッジ処理により除去される画素数を低減でき、精度の高い画像比較が可能となる。例えば、参照画像Ｉｒと比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３・・・の画素の一致、不一致を判定する際の色差の許容値が１０であるとき、参照画素Ｇ０と周辺画素Ｇ１～Ｇ８との比較における色差の許容値を５０とする。

【００５５】

なお、ここでは参照画素Ｇ０と周辺画素Ｇ１～Ｇ８とを比較する際にＲＧＢの色差を個別に比較しているが、ΔＲＧＢを用いて比較することもできる。

【００５６】

次に、画像読取部５１により検査単位Ｓの画像を読み取る際の先頭パターンの検知制御について説明する。図９は、本実施形態の検反装置５０において実行される先頭パターンサーチモードを示す模式図である。連続印刷が開始され、インクジェット記録部３において画像が記録された布帛Ｒが搬送されてくると、先ず画像読取部５１による先頭パターンＰのサーチが開始される。図９において、Ｔ１は先頭パターンＰをサーチするサーチ区間である。

【００５７】

先頭パターンＰが検出されると、タイミング制御部６１は各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆ（図２参照）に検反処理の開始を指示するクロック信号を生成する。各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆはクロック信号に基づいて画像の読み取り処理を開始する。先頭１ピッチ分の画像は参照画像Ｉｒとして記憶部５３に記憶される。

【００５８】

タイミング制御部６１は、画像読取部５１により先頭パターンＰが検出されると、その後の一定区間は画像読取部５１による先頭パターンＰのサーチを禁止する。図９において、Ｔ２は先頭パターンＰのサーチを禁止するサーチ禁止区間である。そして、画像読取部５１に２ピッチ目の画像（比較対象画像Ｉｃ１）の先頭パターンＰが到達する前に先頭パターンＰのサーチを再開する。以下、同様にして比較対象画像Ｉｃ２、Ｉｃ３の読み取り処理を実行する。

【００５９】

上記のようなサーチ禁止区間Ｔ２を設けることにより、画像１ピッチ中に先頭パターンＰと類似する類似パターンＰ′が存在する場合に類似パターンＰ′を先頭パターンＰであると誤検知するおそれがなくなる。また、先頭パターンＰのサーチを継続して行う場合に

比べてタイミング制御部６１によるデータ処理量を削減することができ、処理速度を速くすることができる。その結果、布帛Ｒの搬送速度を速くしてインクジェット捺染装置１００における捺染物の生産性を高めることができる。

【００６０】

図１０は、本実施形態の検反装置５０において実行される先頭マーク認識モードを示す模式図である。図１０では、インクジェット記録部３において画像領域外（幅方向において各画像の先頭部分に隣接した位置）に先頭マークＭを記録しておき、画像読取部５１により先頭マークＭが検出されると、タイミング制御部６１は各分割比較ユニット６０ａ～６０ｆに検反処理の開始を指示するクロック信号を生成する。つまり、先頭パターンＰに代えて先頭マークＭをサーチする以外は図９に示した先頭パターンサーチモードと同様である。

【００６１】

図１０に示す先頭マーク認識モードにおいても、タイミング制御部６１は画像読取部５１により先頭マークＭが検出されると、その後の一定区間は画像読取部５１による先頭マークＭのサーチを禁止するサーチ禁止区間Ｔ２を設ける。先頭マークＭは参照画像Ｉｒ（および比較対象画像Ｉｃ１、Ｉｃ２・・・）とは別個に記録されるため、画像中の類似パターンを誤検知するおそれはないが、サーチ禁止区間Ｔ２を設けることでタイミング制御部６１によるデータ処理量を削減することができる。

【００６２】

その他本発明は、上記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態では画像読取部５１、記憶部５３、比較制御部５５、および表示部５７の４つのモジュールをユニット化した６つの分割比較ユニット６０ａ～６０ｆを用いているが、分割比較ユニットの個数は任意に設定可能である。

【産業上の利用可能性】

【００６３】

本発明は、長尺状の記録シート上に所定のピッチで繰り返し記録された同一パターンの画像の不具合を検出する検反装置に利用可能である。本発明の利用により、画像欠陥を高精度で検知可能な検反装置およびそれを備えたインクジェット捺染装置を提供することができる。

【符号の説明】

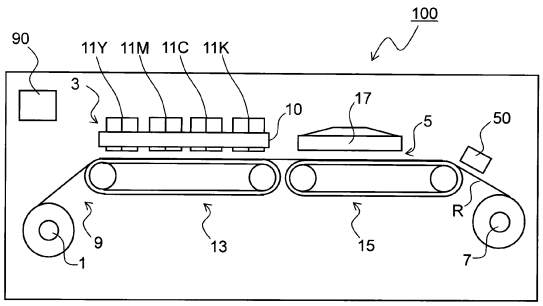
【００６４】

１	布帛繰出部（シート搬送部）
３	インクジェット記録部
５	乾燥部
７	布帛回収部（シート搬送部）
１３	第１ベルト搬送部（シート搬送部）
１５	第２ベルト搬送部（シート搬送部）
５０	検反装置
５１	画像読取部
５３	記憶部
５５	比較制御部
５７	表示部
６０ａ～６０ｆ	分割比較ユニット
６１	タイミング制御部
６３	布帛搬送部（シート搬送部）
１００	インクジェット捺染装置
Ｒ	布帛（記録シート）
Ｉｒ	参照画像
Ｉｃ１、Ｉｃ２、Ｉｃ３	比較対象画像
Ｐ	先頭パターン

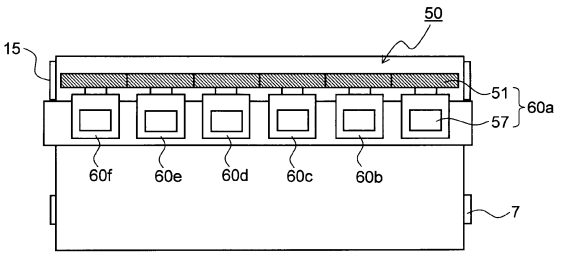
M　　先頭マーク

【図面】

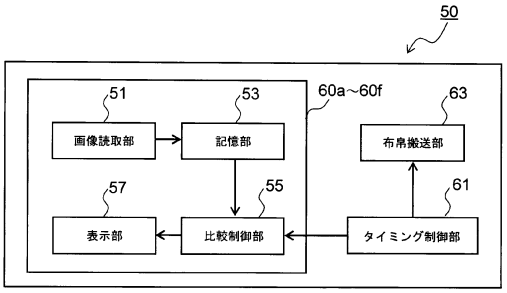
【図１】



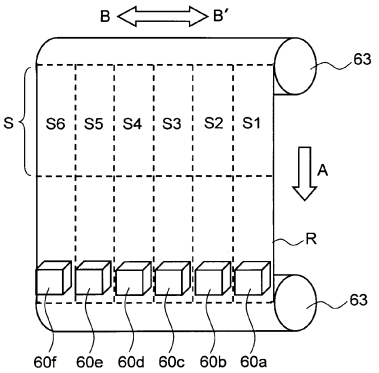
【図２】



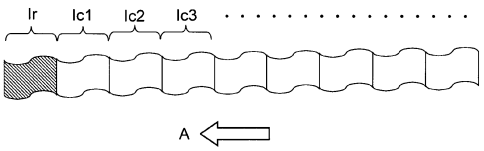
【図３】



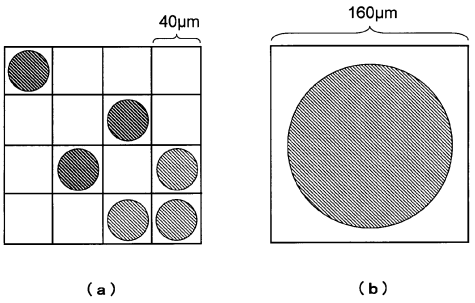
【図４】



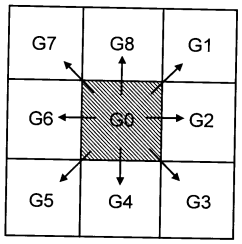
【図５】



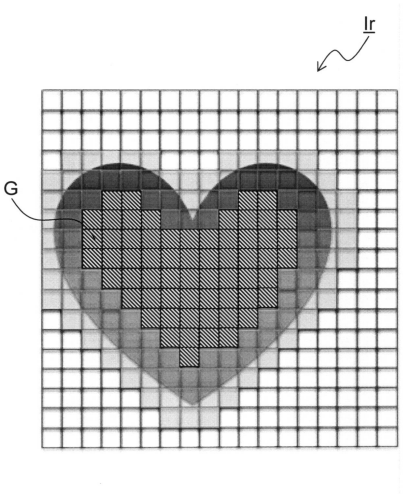
【図６】



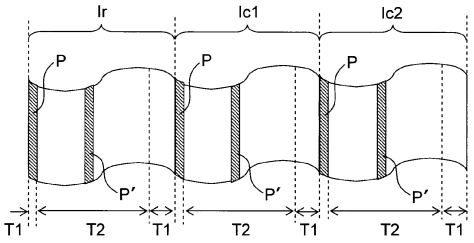
【図７】



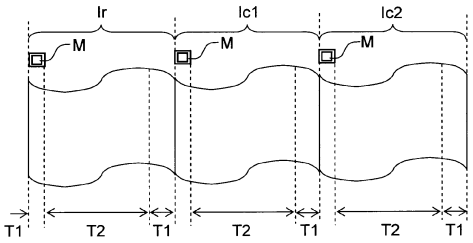
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

審査官　真木 健彦

(56)参考文献　特開平０９－０１５１６８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１９７８６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０１８４７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０７６６０５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１３／０４７２３４（WO，Ａ１）
特開２００６－０３５５０５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｔ　７／００
Ｇ０６Ｔ　１／００
Ｂ４１Ｊ　２／０１
Ｂ４１Ｊ　２９／００