

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5063147号
(P5063147)

(45) 発行日 平成24年10月31日 (2012. 10. 31)

(24) 登録日 平成24年8月17日 (2012. 8. 17)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006. 01)

B 4 1 J 29/46 (2006. 01)

H O 4 N 1/23 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 29/46 A

H O 4 N 1/23 1 O 1 Z

請求項の数 6 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-63436 (P2007-63436)	(73) 特許権者	000250502
(22) 出願日	平成19年3月13日 (2007. 3. 13)		理想科学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-221625 (P2008-221625A)		東京都港区芝5丁目34番7号
(43) 公開日	平成20年9月25日 (2008. 9. 25)	(74) 代理人	100074099
審査請求日	平成22年3月2日 (2010. 3. 2)		弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	三松 潤
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		審査官	山口 陽子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置、及び、その装置による記録不良検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上位装置から通知される基準画像データに基づき、複数のノズルで形成されているノズル列の各ノズルよりインクを吐出させることで、搬送経路を搬送中の記録媒体に対し記録処理を行う画像記録装置において、

前記記録処理が行われた後の前記記録媒体を撮像して検査画像データを取得する検査画像取得部と、

前記基準画像データと前記検査画像データとを照合して前記ノズルの不吐出による記録不良を検出する不吐出検出部と、を少なくとも備え、

前記不吐出検出部は、

前記基準画像データと前記検査画像データとの各々を構成している画素における前記ノズル列の方向に隣接する3画素のうちで、その中心の画素の輝度が最高である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の高い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零とする変換処理を前記基準画像データと前記検査画像データとに施すことでそれぞれ第一変換基準画像データと第一変換検査画像データとを生成する第一画像変換部と、

前記第一変換基準画像データと前記第一変換検査画像データとで構成画素毎に減算を行うことで第一差分画像データを生成する第一差分画像生成部と、

前記第一差分画像データに基づいて前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無を判定して、該判定結果を前記ノズルの不吐出による記録不良の検出結果とす

る第一判定部と、を少なくとも備える、ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

前記不吐出検出部は、更に、

前記基準画像データと前記検査画像データとの各々を構成している画素における前記ノズル列の方向に隣接する 3 画素のうちで、その中心の画素の輝度が最低である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の低い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零とする変換処理を前記基準画像データと前記検査画像データとに施すことでそれぞれ第二変換基準画像データと第二変換検査画像データとを生成する第二画像変換部と、

前記第二変換基準画像データと前記第二変換検査画像データとで構成画素毎に減算を行うことで第二差分画像データを生成する第二差分画像生成部と、

前記第二差分画像データに基づいて前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無を判定する第二判定部と、

前記第一判定部による前記検査画像データの不良の判定結果と前記第二判定部による前記検査画像データの不良の判定結果との論理和を、前記ノズルの不吐出による記録不良の検出結果とする前記不吐出判定部と、を少なくとも備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】

前記第一差分画像生成部は、前記第一変換基準画像データから前記第一変換検査画像データを構成画素毎に減算を行うことで前記第一差分画像データを生成し、

前記第一判定部は、前記第一差分画像データを構成している各画素の変換後差分画素値を前記ノズル列に対して垂直な方向に積算した結果と所定の閾値との大小比較により、前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無を判定する、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 4】

上位装置から通知される基準画像データに基づき、複数のノズルで形成されているノズル列の各ノズルよりインクを吐出させることで、搬送経路を搬送中の記録媒体に対し記録処理を行う画像記録装置による記録不良検出方法であって、

前記記録処理が行われた後の前記記録媒体を撮像して検査画像データを取得し、

前記基準画像データと前記検査画像データとの各々を構成している画素における前記ノズル列の方向に隣接する 3 画素のうちで、その中心の画素の輝度が最高である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の高い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零とする変換処理を前記基準画像データと前記検査画像データとに施すことでそれぞれ第一変換基準画像データと第一変換検査画像データとを生成し、

前記第一変換基準画像データと前記第一変換検査画像データとで構成画素毎に減算を行うことで第一差分画像データを生成し、

前記第一差分画像データに基づいて前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無を判定し、

前記第一差分画像データに基づいて前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無を判定して、該判定結果を前記ノズルの不吐出による記録不良の検出結果とする、ことを特徴とする記録不良検出方法。

【請求項 5】

前記記録不良検出方法は、更に、

前記基準画像データと前記検査画像データとの各々を構成している画素における前記ノズル列の方向に隣接する 3 画素のうちで、その中心の画素の輝度が最低である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の低い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零とする変換処理を前記基準画像データと前記検査画像データとに施すことでそれぞれ第二変換基準画像データと第二変換検査画像データとを生成し、

前記第二変換基準画像データと前記第二変換検査画像データとで構成画素毎に減算を行うことで第二差分画像データを生成し、

前記第二差分画像データに基づいて前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無を判定し、

前記第一差分画像データに基づいた前記検査画像データの不良の判定結果と前記第二差分画像データに基づいた前記検査画像データの不良の判定結果との論理和を、前記ノズルの不吐出による記録不良の判定結果とする、ことを特徴とする請求項 4 に記載の記録不良検出方法。

【請求項 6】

前記第一差分画像の生成では、前記第一変換基準画像データから前記第一変換検査画像データを構成画素毎に減算することで前記第一差分画像データの生成を行い、

前記第一差分画像データに基づいた前記基準画像データに対する前記検査画像データの不良の有無の判定は、前記第一差分画像データを構成している各画素の変換後差分画素値を前記ノズル列に対して垂直な方向に積算した結果と所定の閾値との大小比較により行う、ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の記録不良検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙やフィルム等の記録媒体にインクを定着させて画像を記録する画像記録技術に関するものであり、特に、画像記録装置の記録ヘッドに設けられているノズルに起因する記録不良の検出を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

大量の紙やフィルム等の記録媒体にインクを定着させて画像を記録する画像記録装置において、数十～数百 m/min の高速度で記録媒体を搬送しながら、ページ毎に内容の異なる画像を記録するものがある。このような高速度の画像記録では、上位装置から送られてくる画像データと記録後の画像とが一致しているかどうかの検証を、人間の目視により行うことは不可能である。その一方で、記録媒体へインクを吐出して画像形成する方式の画像記録装置では、インクを吐出するノズルの目詰まりによるノズル抜けの欠陥が発生し易い。そこで、このような画像記録装置では、記録された画像を電子的に読み取り、この画像と上位装置からの画像データで表現されている画像とを画素毎に比較することで記録不良を検出する技術が用いられている。

【0003】

このような技術に関しては、例えば特許文献 1 に、検査画像データと基準画像データとの差分を抽出することで印刷物の欠陥を検出する技術が開示されている。特許文献 1 の技術では、参照画像データと基準画像データとの差分を抽出した差分画像データをまず作成し、その差分画像データから絵柄部のエッジ部分をマスク処理し、その後に所定の矩形領域毎に画素値の積算を行う。これにより特許文献 1 の技術では、積算された値が所定のレベル以上のときには不良発生との判定を行う。

【0004】

また、例えば特許文献 2 に開示されている技術では、基準画像データの線画部の拡張処理をまず行い、続いて副走査方向に所定の範囲で画素値を積算する。次に特許文献 2 の技術では、検査画像データの画素値を副走査方向に所定の範囲で積算する。そして、特許文献 2 の技術では、基準画像データで記録が行われた部分において求めた積算値を比較することによって、印字不良の判定を行う。

【特許文献 1】特開平 11 - 348240 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 94627 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ノズル不良に起因する画像の記録不良の場合には、不良箇所の範囲が非常に細いものとなる。このため、前述した特許文献2に開示されている技術では、例えばインクのにじみ、撮像素子のレンズの特性、撮像素子とノズルの位置関係等によって近傍のノズルの影響を受けると、不良部分における画素値も完全な空白とならず高い濃度値が検出されてしまう。この結果、前述した特許文献2に開示されている技術では、ノズル不良が生じている部分でも印刷が行われていると誤判断する場合が考えられ、これは検出率の低下に繋がる。

【0006】

また、前述した特許文献1に開示されている技術では、所定の矩形領域で画素値を積算するため、濃度が低く細い線として現れるノズル不良の場合において、周辺の濃度が高い場合には平滑化されてしまうため、その検出が難しいと考えられ、これは検出率の悪化に繋がる。

【0007】

そこで本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で精度良く、且つ高速に記録不良を検出する画像記録装置、及び、その装置による記録不良検出方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するために、本発明の態様のひとつである画像記録装置は、上位装置から通知される基準画像データに基づき、複数のノズルで形成されているノズル列の各ノズルよりインクを吐出させることで、搬送経路を搬送中の記録媒体に対し記録処理を行う画像記録装置において、記録処理が行われた後の記録媒体を撮像して検査画像データを取得する検査画像取得部と、基準画像データと検査画像データとを照合してノズルの不吐出による記録不良を検出する不吐出検出部と、を少なくとも備え、不吐出検出部は、基準画像データと検査画像データとの各々を構成している画素におけるノズル列の方向に隣接する3画素のうちで、その中心の画素の輝度が最高である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の高い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零とする変換処理を基準画像データと検査画像データとに施すことでそれぞれ第一変換基準画像データと第一変換検査画像データとを生成する第一画像変換部と、第一変換基準画像データと第一変換検査画像データとで構成画素毎に減算を行うことで第一差分画像データを生成する第一差分画像生成部と、第一差分画像データに基づいて基準画像データに対する検査画像データの不良の有無を判定して、該判定結果をノズルの不吐出による記録不良の検出結果とする第一判定部と、を少なくとも備える、ことを特徴とする。

【0009】

また、本発明の別の態様のひとつである記録不良検出方法は、上位装置から通知される基準画像データに基づき、複数のノズルで形成されているノズル列の各ノズルよりインクを吐出させることで、搬送経路を搬送中の記録媒体に対し記録処理を行う画像記録装置による記録不良検出方法であって、記録処理が行われた後の記録媒体を撮像して検査画像データを取得し、基準画像データと検査画像データとの各々を構成している画素におけるノズル列の方向に隣接する3画素のうちで、その中心の画素の輝度が最高である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の高い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零とする変換処理を基準画像データと検査画像データとに施すことでそれぞれ第一変換基準画像データと第一変換検査画像データとを生成し、第一変換基準画像データと第一変換検査画像データとで構成画素毎に減算を行うことで第一差分画像データを生成し、第一差分画像データに基づいて基準画像データに対する検査画像データの不良の有無を判定し、第一差分画像データに基づいて基準画像データに対する検査画像データの不良の有無を判定して、該判定結果をノズルの不吐出による記録不良の検出結果とする、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、簡単な構成で精度良く、且つ高速にノズルの不吐出による記録不良を検出する画像記録装置、及び、その装置による記録不良検出方法を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

なお、以下の説明においては、記録媒体の搬送方向を副走査方向とし、この搬送方向に直交する方向を主走査方向と定義する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明に係る画像記録装置の概念的なブロック構成を示している。

また、図 2 は、本発明に係る画像記録装置の各構成要素の配置例を模式的に示している。

【 0 0 2 0 】

なお、図 1 及び図 2 は、後述する第一、第二実施形態に係る画像記録装置を包括的に示す図である。

まず、本発明を実施する画像記録装置の第一実施形態について説明する。

【 0 0 2 1 】

本発明に係る画像記録装置 1 は、記録する元情報の送信を行う上位装置 1 2 から送られてくる画像データに基づいて、紙やフィルム等の記録媒体（シート）ヘインクを吐出して定着させることで画像の記録を行う記録処理と、この記録処理の際に生じ得る記録不良を検出する記録不良検出処理と、を行うものである。

【 0 0 2 2 】

画像記録装置 1 は、モード設定部 2 と、記録部 7 と、不吐出検出部 9（9 A，9 B，9 C）、9（9，9）及び記憶部 1 0 を含む制御部 8 と、シート給送部 4、シート支持部 5 及びシート回収部 6 を含むシート搬送機構 3 と、を少なくとも備えて構成されている。

【 0 0 2 3 】

なお、画像記録装置 1 には、撮像部 1 1 a 及び照明部 1 1 b を有しており記録不良の検出の際に用いられる検査画像取得部 1 1 が、接続インタフェースを介して接続される。更に、画像記録装置 1 には、画像データを含む元情報（ジョブ情報）を画像記録装置 1 へ通知する上位装置 1 2（例えばホストコンピュータ）が、L A N（Local Area Network）等を介して接続される。

【 0 0 2 4 】

モード設定部 2 は、画像記録装置 1 の動作状態を表している動作モードのうち、通常の記録処理を行う動作モードと、記録不良検出（不吐出検出）を行う動作モードのどちらかを選択したユーザの選択結果を動作モードの設定結果として取得するものである。モード設定部 2 は、例えば画像記録装置 1 の操作パネルに設けられるスイッチであるが、これに代わり、例えば画像記録装置 1 の制御を可能にするために上位装置 1 2 で実行されるドライバソフトウェアによって、モード設定部 2 として機能する G U I（Graphical User Interface）等のユーザインタフェースが、上位装置 1 2 の表示部及び操作入力部から設定するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

シート搬送機構 3 は、記録媒体（シート）1 3 の搬送を行う。シート搬送機構 3 に対してシート 1 3 を搬送する指令が制御部 8 により行われると、シート回収部 6 のシート搬送駆動部 6 b（例えばモータ）が駆動され、これにより、シート給送部 4 のシート支持部材 4 a に巻回されたシート 1 3 がシート支持部 5 を介して搬送される。シート支持部 5 は、搬送されるシート 1 3 に対し、シートテンションローラ対 5 a とシート支持ローラ対 5 b とにより所定の張力を加えている。なお、シート回収部 6 のシート支持部材 6 a には、シート搬送情報生成部 6 c（例えばロータリエンコーダ）を接続しておき、シート 1 3 の搬

10

20

30

40

50

送量（移動量）に対応したパルス信号を生成して制御部 8 へ通知させる構成としておく。

【 0 0 2 6 】

記録部 7 は、例えばシート 1 3 の搬送経路の上流側より K（ブラック）、C（シアン）、M（マゼンタ）及び Y（イエロー）の順に、各色の記録ヘッド 7 - 1 乃至 7 - 4 を副走査方向に略平行に配設して、主走査方向には同一色の複数のノズルが配列されるようにしておく。記録部 7 は、制御部 8 の指令に応じて、シート搬送情報生成部 6 c で生成されるパルス信号に同期した所定のタイミングで、記録ヘッド 7 - 1 乃至 7 - 4 の複数のノズルからシート 1 3 に対して各色インクを吐出させることで記録処理を行う。

【 0 0 2 7 】

制御部 8 は、不吐出検出部 9 に基づく制御を含む画像記録装置 1 の各構成要素の制御を行う。制御部 8 は、例えば制御機能及び演算機能を有する M P U（Micro Processor Unit：演算処理装置）及び制御プログラムを格納する R O M（Read Only Memory）や M P U のワークメモリとなる R A M（Random Access Memory）等からなる処理回路、画像記録装置 1 の制御に関する設定値等を記憶しておく不揮発性メモリ、及び、前述した検査画像取得部 1 1 用の接続インタフェースを少なくとも有する構成とする。ここで、M P U は、所定の制御プログラムを実行することにより不吐出検出部 9 に基づく制御を含む画像記録装置 1 の各構成要素の制御が可能となる。この制御プログラムは R O M に予め記憶させておく。また、R A M は前述した記憶部 1 0 としても利用され、不揮発性メモリには、記録不良検出に用いるパラメータ等も記憶させておく。

【 0 0 2 8 】

不吐出検出部 9 は、M P U により制御される処理回路（ハードウェア）として構成することも可能である。

なお、不吐出検出部 9 は、プログラム又は処理回路の処理ブロックにおいて、画像変換部 9 A と、差分画像生成部 9 B と、判定部 9 C と、を含む。あるいは不吐出検出部 9 は、プログラム又は処理回路の処理ブロックにおいて、画像変換部 9 A、差分画像生成部 9 B、及び判定部 9 C の部分処理としての画像不良判定部 9 と、判定部 9 C の他方の部分処理としての不吐出処理判定部 9 と、を含む。（詳細は後述する）。

【 0 0 2 9 】

検査画像取得部 1 1 は、記録処理されたシート 1 3 の読み取りに用いられるものであり、前述したように、撮像部 1 1 a 及び照明部 1 1 b を少なくとも備えている。なお、図 2 に示した画像記録装置 1 の各構成要素の配置例では、検査画像取得部 1 1 を記録部 7 の下流側に配設しており、モード設定部 2 で記録不良検出を行うモードが設定された際に、記録処理後のシート 1 3 の搬送の過程で検査画像取得部 1 1 がシート 1 3 の読み取りを行うので、記録不良検出の判定が効率よく行える。但し、これに代わり、画像記録装置 1 は、検査画像取得部 1 1 を当該画像記録装置 1 とは別体の外部機器として構成することも可能である。

【 0 0 3 0 】

画像記録装置 1 は、前述したモード設定部 2 で記録不良検出を行うモードが設定されると、検査画像取得部 1 1 による記録処理後の記録媒体 1 3 の読み取りがその搬送の過程で可能となる。

【 0 0 3 1 】

次に、制御部 8 の不吐出検出部 9 によって行われる記録不良の判定手法について説明する。

図 3、図 4、及び図 5 は、いずれもノズル不良による不吐出が発生した場合に記録処理された記録媒体上に現れる記録不良の例を示している。

【 0 0 3 2 】

ここで、図 3 に示す第一の例は、不吐出によって自然画 2 0 内に白筋 2 1 が発生した例を示している。また、図 4 に示す第二の例は、縦線が 1 画素幅で表現される極小のテキストの記録処理において不吐出が発生した場合を示しており、本来は正規テキスト画像 2 2 のように記録されるべきところが、不良テキスト画像 2 3 のように記録された例を示して

10

20

30

40

50

いる。また、図 5 に示す第三の例は、2 画素以上の幅を持つ記録画像の端部で不吐出が発生した場合を示しており、本来は正規記録画像部 2 4 のように記録されるべきところが、不良記録画像部 2 5 のように記録された例を示している。

【 0 0 3 3 】

これらの 3 種類の不良例の各々における不良画素とその両隣の画素を拡大したものを図 6 に示している。ノズル不良による不吐出が発生した場合における記録不良は、同図に示す (A)、(B)、及び (C) の 3 種類に分類される。

【 0 0 3 4 】

(A) は、「記録部の途切れ」状態を示しており、正常状態 2 6 では主走査方向に連なって記録されるべき画素が、不良状態 2 7 では途中で途切れている。また、(B) は、「細記録部の消滅」状態を示しており、正常状態 2 8 では空白である主走査方向の左右両隣の画素の間に記録されるべき一画素が、不良状態 2 9 では記録されていない。また、(C) は、「記録部の幅細り」状態を示しており、正常状態 3 0 では連続して記録されるべき画像部分の端部が記録されないために、不良状態 3 1 では画像部分の幅が細く現れている。

【 0 0 3 5 】

これらの 3 種類の記録不良例のうち、図 5 (すなわち図 6 の (C)) に示した「記録部の幅細り」状態については、目視での判別は困難であり、記録処理後の記録媒体を見たユーザが誤認するような記録文字の間違いや、不快感を与えるような記録画像の乱れを生じさせることは殆どない。従って、ここでは、「記録部の幅細り」状態は検出を行わず、「記録部の途切れ」及び「細記録部の消滅」の状態のみを記録不良として検出する。

【 0 0 3 6 】

次に、前述した記録不良の判定によるノズル不良における不吐出の検出を、図 7 を用いて説明する。

図 7 は、不吐出検出処理の概要を示す処理ブロック図である。

【 0 0 3 7 】

図 7 においては、変換処理 A 4 0、変換処理 B 4 1、変換処理 C 4 2 及び変換処理 D 4 3 を含む画像変換部 9 A と、差分抽出処理 A 4 4 及び差分抽出処理 B 4 5 を含む差分画像生成部 9 B と、判定処理 A 4 6、判定処理 B 4 7 及び論理和处理 4 8 を含む判定部 9 C と、が示されている。

【 0 0 3 8 】

また、図 7 においては、画像変換部 9 A、差分画像生成部 9 B、判定処理 A 4 6 及び判定処理 B 4 7 の処理を含む画像不良判定部 9 と、論理和处理 4 8 を含む不吐出処理判定部 9 と、が示されている。

【 0 0 3 9 】

図 7 において、変換処理 A 4 0 及び変換処理 B 4 1、差分抽出処理 A 4 4、並びに判定処理 A 4 6 は、図 3 (すなわち図 6 の (A)) に示した「記録部の途切れ」状態を検出するための処理に対応する。また、変換処理 C 4 2 及び変換処理 D 4 3、差分抽出処理 B 4 5、並びに判定処理 B 4 7 は、図 4 (すなわち図 6 の (B)) に示した「細記録部の消滅」状態を検出するための処理に対応する。

【 0 0 4 0 】

まず、上位装置 1 2 から画像記録装置 1 に入力される基準画像データに変換処理 A 4 0 と変換処理 C 4 2 とがそれぞれ施されて、2 つの変換基準画像データ A 及び B が生成される。一方、検査画像取得部 1 1 の撮像部 1 1 a が取得した検査画像データ (記録媒体 1 3 上の記録画像のデータ) に変換処理 B 4 1 と変換処理 D 4 3 とがそれぞれ施されて、2 つの変換検査画像データ A 及び B が生成される。

【 0 0 4 1 】

次に、変換基準画像データ A と変換検査画像データ A とに対しては差分抽出処理 A 4 4 により、また、変換基準画像データ B と変換検査画像データ B とに対しては差分抽出処理 B 4 5 により、それぞれ減算処理が施されて、差分画像データ A と差分画像データ B とが

10

20

30

40

50

生成される。この差分画像データ A 及び B はそれぞれ判定処理 A 4 6 と判定処理 B 4 7 とで判定処理が施される。ここで、不吐出があるとの判定結果が得られた場合には、不吐出ノズルを特定する不吐出ノズル情報 A 若しくは B が判定処理 A 4 6 若しくは判定処理 B 4 7 により生成されて上位装置 1 2 へ出力される。また、判定処理 A 4 6 及び判定処理 B 4 7 より出力された 2 つの判定結果の論理和が論理和处理 4 8 によって求められ、最終的な記録不良の判定結果が上位装置 1 2 へ出力される。

【 0 0 4 2 】

なお、以降の説明において、注目した画素の「両隣の画素」とは、特に断らない限り、注目した画素に対し、主走査方向において両隣の画素を指すものと定義する。

次に、図 7 に示した変換処理 A 4 0 及び変換処理 B 4 1、差分抽出処理 A 4 4、並びに判定処理 A 4 6 により実現される、「記録部の途切れ」状態の検出手法について、図 8 を用いて説明する。

【 0 0 4 3 】

図 8 において、(A) は上位装置 1 2 から画像記録装置 1 に入力される基準画像データの一例であり、(B) は検査画像取得部 1 1 の撮像部 1 1 a が取得した検査画像データの一例である。但し、(B) の検査画像データの例は、ノズル不良による不吐出が、主走査方向に数えて 6 番目のノズルに生じていることにより、「記録部の途切れ」状態が生じている場合の例を示している。

【 0 0 4 4 】

これらのデータは、記録対象である基準画像と、その基準画像を記録する記録処理を画像記録装置 1 が実行したことによって記録媒体 1 3 上に記録された画像（検査画像）との各々を構成している各画素の輝度を、「 0 」から「 2 5 5 」までの 2 5 6 階調の値でそれぞれ表したものである。なお、この数値は、大きいほどその画素が高輝度である（すなわち明るい）ことを示しており、小さいほどその画素が低輝度である（すなわち暗い）ことを示している。

【 0 0 4 5 】

まず、図 7 に示した変換処理 A 4 0 について説明する。

変換処理 A 4 0 は、図 8 における (A) の基準画像データを、(C) に示す変換基準画像データ A に変換する。この変換を説明すると、まず、基準画像データとして輝度値が並べられている画素のうちのひとつに注目し、更に、その注目画素の両隣の画素の輝度値を参照する。そして、この両隣の画素の輝度値のうち輝度の高い方を選択し、選択された輝度値を注目画素の輝度値から減算する演算を行う。但し、この減算結果の値の符号が負となる場合には、「 0 」を演算結果とする。変換処理 A 4 0 によるこの処理内容を言い換えると、変換処理 A 4 0 は、基準画像データと検査画像データとの各々を構成している画素におけるノズル列の方向に隣接する 3 画素のうちで、その中心の画素（すなわち注目画素）の輝度が最高である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の高い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零（「 0 」）とする変換を行う。

【 0 0 4 6 】

(A) の基準画像データのうち、主走査方向の両末端の画素を除く全ての画素について、この演算結果を求めて画素の配置順に従って並べたものが (C) の変換基準画像データ A である。この変換基準画像データ A に示されている各値は、注目画素がその両隣の画素に対してどれほど明るいのか（どれほど輝度が高いのか）を表しており、その値が大きいほど、注目画素がその両隣の画素に対して極端に明るいことを示している。

【 0 0 4 7 】

次に、図 7 に示した変換処理 B 4 1 について説明する。

変換処理 B 4 1 は、図 8 における (B) の検査画像データを、(D) に示す変換検査画像データ A に変換する。変換処理 B 4 1 が行うこの変換の手法は、変換処理 A 4 0 と全く同一である。従って、(D) に示す変換検査画像データ A に示されている各値は、注目画素がその両隣の画素に対してどれほど明るいのか（どれほど輝度が高いのか）を表してお

10

20

30

40

50

り、その値が大きいほど、注目画素がその両隣の画素に対して極端に明るいことを示している。

【 0 0 4 8 】

次に、図 7 に示した差分抽出処理 A 4 4 について説明する。

差分抽出処理 A 4 4 は、図 8 における (D) の変換検査画像データ A から (C) の変換基準画像データ A を画素毎に減算する演算を行う。但し、この減算結果の値の符号が負となる場合には、「 0 」を演算結果とする。この演算結果を求めて画素の配置順に従って並べたものが (E) の差分画像データ A である。

【 0 0 4 9 】

この差分画像データ A を参照すると、主走査方向に数えて 5 番目の画素の値が、他の画素の値に比べて顕著に大きいことが伺える。ここで、この数値が大きい画素とは、検査画像においてはその両隣の画素に対して極端に明るいという関係を有しているが、基準画像ではそのような関係を有していなかったものを示していることは明らかである。従って、この画素ヘインクの吐出を行うはずのノズル (すなわち、図 8 の例では主走査方向に数えて 6 番目のノズル) が、インク不吐出の不良を発生している疑いが高いと推定することができる。

【 0 0 5 0 】

次に、図 7 に示した判定処理 A 4 6 について説明する。

判定処理 A 4 6 は、まず、各画素の配置に応じて並べられている (E) の差分画像データ A を構成する各値について副走査方向に積算する (副走査方向の総和を求める) 演算を行う。この演算結果を求めて画素の配置順に従って並べたものが (F) の積算差分画像データである。次に、判定処理 A 4 6 は、この積算画像データの各値と所定の閾値 (図 8 の例では、例えば「 5 0 0 」) との大小比較を行う。ここで、この閾値よりも大きい値が積算画像データに存在した場合には、その値に対応する画素ヘインクの吐出を行うはずのノズルにインク不吐出の不良が発生しているとの判定を下す。一方、この閾値よりも大きい値が積算画像データに存在しない場合には、インク不吐出の不良は発生していないとの判定を下す。

【 0 0 5 1 】

以上のようにして、「記録部の途切れ」状態の検出が、変換処理 A 4 0 及び変換処理 B 4 1、差分抽出処理 A 4 4、並びに判定処理 A 4 6 により行われる。

次に、図 7 に示した変換処理 C 4 2 及び変換処理 D 4 3、差分抽出処理 B 4 5、並びに判定処理 B 4 7 により実現される、「細記録部の消滅」状態の検出手法について、図 9 を用いて説明する。

【 0 0 5 2 】

図 9 において、(A) は上位装置 1 2 から画像記録装置 1 に入力される基準画像データの一例であり、(B) は検査画像取得部 1 1 の撮像部 1 1 a が取得した検査画像データの一例である。但し、(B) の検査画像データの例は、ノズル不良による不吐出が、主走査方向に数えて 7 番目のノズルに生じていることにより、「細記録部の消滅」状態が生じている場合の例を示している。

【 0 0 5 3 】

これらのデータは、図 8 に示したものと同様、記録対象である基準画像と、その基準画像を記録する記録処理を画像記録装置 1 が実行したことによって記録媒体 1 3 上に記録された画像 (検査画像) との各々を構成している各画素の輝度を、「 0 」から「 2 5 5 」までの 2 5 6 階調の値でそれぞれ表したものである。また、図 8 に示したものと同様、その数値は、大きいほどその画素が高輝度である (すなわち明るい) ことを示しており、小さいほどその画素が低輝度である (すなわち暗い) ことを示している。

【 0 0 5 4 】

まず、図 7 に示した変換処理 C 4 2 について説明する。

変換処理 C 4 2 は、図 9 における (A) の基準画像データを、(C) に示す変換基準画像データ B に変換する。この変換を説明すると、まず、基準画像データとして輝度値が並

10

20

30

40

50

べられている画素のうちのひとつに注目し、更に、その注目画素の両隣の画素の輝度値を参照する。ここまでは、図7に示した変換処理A40と同様である。しかし、変換処理C42は、この両隣の画素の輝度値のうち輝度の低い方を選択し、選択された輝度値から注目画素の輝度値を減算する演算を行う点に変換処理A40と異なっている。但し、この減算結果の値の符号が負となる場合には、「0」を演算結果とする。変換処理C42によるこの処理内容を言い換えると、変換処理C42は、基準画像データと検査画像データとの各々を構成している画素におけるノズル列の方向に隣接する3画素のうちで、その中心の画素（すなわち注目画素）の輝度が最低である場合には当該中心画素の輝度値と当該中心画素の両隣の画素のうち輝度の低い方の輝度値との差を当該中心画素の変換後画素値とし、その他の場合には当該中心画素の変換後画素値を零（「0」）とする変換を行う。

10

【0055】

（A）の基準画像データのうち、主走査方向の両末端の画素を除く全ての画素について、この演算結果を求めて画素の配置順に従って並べたものが（C）の変換基準画像データBである。この変換基準画像データBに示されている各値は、注目画素がその両隣の画素に対してどれほど暗いのか（どれほど輝度が低いのか）を表しており、その値が大きいほど、注目画素がその両隣の画素に対して極端に暗いことを示している。

【0056】

次に、図7に示した変換処理D43について説明する。

変換処理D43は、図9における（B）の検査画像データを、（D）に示す変換検査画像データBに変換する。変換処理D43が行うこの変換の手法は、変換処理C42と全く同一である。従って、（D）に示す変換検査画像データBに示されている各値は、注目画素がその両隣の画素に対してどれほど暗いのか（どれほど輝度が低いのか）を表しており、その値が大きいほど、注目画素がその両隣の画素に対して極端に暗いことを示している。

20

【0057】

次に、図7に示した差分抽出処理B45について説明する。

差分抽出処理B45は、図9における（C）の変換基準画像データBから（D）の変換検査画像データBを画素毎に減算する演算を行う。但し、この減算結果の値の符号が負となる場合には、「0」を演算結果とする。この演算結果を求めて画素の配置順に従って並べたものが（E）の差分画像データBである。

30

【0058】

この差分画像データBを参照すると、主走査方向に数えて6番目の画素の値が、他の画素の値に比べて顕著に大きいことが伺える。ここで、この数値が大きい画素とは、基準画像においてはその両隣の画素に対して極端に暗いという関係を有していたのに、検査画像ではそのような関係を有していないものを示していることは明らかである。従って、この画素ヘインクの吐出を行うはずのノズル（すなわち、図9の例では主走査方向に数えて6番目のノズル）が、インク不吐出の不良が発生している疑いが高いと推定することができる。

【0059】

次に、図7に示した判定処理B47について説明する。

40

判定処理B47が行う判定手法は、判定処理A46と全く同一である。すなわち、判定処理B47は、まず、各画素の配置に応じて並べられている（E）の差分画像データBを構成する各値について副走査方向に積算する（副走査方向の総和を求める）演算を行う。この演算結果を求めて画素の配置順に従って並べたものが（F）の積算差分画像データである。次に、判定処理B47は、この積算画像データの各値と所定の閾値（図8の例では、例えば「500」）との大小比較を行う。ここで、この閾値よりも大きい値が積算画像データに存在した場合には、その値に対応する画素ヘインクの吐出を行うはずのノズルにインク不吐出の不良が発生しているとの判定を下す。一方、この閾値よりも大きい値が積算画像データに存在しない場合には、インク不吐出の不良は発生していないとの判定を下す。

50

【 0 0 6 0 】

以上のようにして、「細記録部の消滅」状態の検出が、変換処理 C 4 2 及び変換処理 D 4 3、差分抽出処理 B 4 5、並びに判定処理 B 4 7 により行われる。

次に、第一実施形態に係る不吐出検出処理について図 1 0 を用いて説明する。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は、第一実施形態に係る不吐出検出処理の処理内容を示すフローチャートである。

なお、同図の説明では、例えば R O M に記憶されている制御プログラムを制御部 8 の M P U が読み出し実行することで、この不吐出検出処理を行うための不吐出検出部 9 として機能しているものとする。

10

【 0 0 6 2 】

制御部 8 は、まずステップ S A 1 において、基準画像データを上位装置 1 2 から受信する処理を行う。

次に制御部 8 は、ステップ S A 2 において、ステップ S A 1 で受信した基準画像データに対して前述した変換処理 A 4 0 を実行して変換基準画像データ A を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M A 1 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 6 3 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 3 において、ステップ S A 1 で受信した基準画像データに対して前述した変換処理 C 4 2 を実行して変換基準画像データ B を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M A 2 に記憶させる処理を行う。

20

【 0 0 6 4 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 4 において、撮像部 1 1 a によって取得された検査画像データを、検査画像取得部 1 1 から受信する処理を行う。

次に制御部 8 は、ステップ S A 5 において、ステップ S A 4 で受信した検査画像データに対して前述した変換処理 B 4 1 を実行して変換検査画像データ A を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M A 3 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 6 5 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 6 において、ステップ S A 4 で受信した検査画像データに対して前述した変換処理 D 4 3 を実行して変換検査画像データ B を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M A 4 に記憶させる処理を行う。

30

【 0 0 6 6 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 7 において、記憶部 1 0 の記憶領域 M A 1 に記憶させておいた変換基準画像データ A と記憶領域 M A 3 に記憶させておいた変換検査画像データ A とを読み出し、これらのデータに対して前述した差分抽出処理 A 4 4 を実行して差分画像データ A を生成する処理が行う。

【 0 0 6 7 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 8 及び S A 9 において、制御部 8 は、生成した差分画像データ A に対して前述した判定処理 A 4 6 を実行する。

すなわち、制御部 8 は、ステップ S A 8 において、生成した差分画像データ A を構成する各値について用紙搬送方向（すなわち副走査方向）に積算して積算差分画像データを生成する処理を行う。また、制御部 8 は、ステップ S A 9 において、この積算差分画像データの各値と所定の閾値 A との大小比較を行う。ここで、制御部 8 は、積算差分画像データの各値のいずれかに閾値 A より大きいものが存在するとき（ステップ S A 9 の判定処理の結果が Y e s のとき）、ステップ S A 1 0 に処理を進め、積算差分画像データの各値のいずれにも閾値 A より大きいものが存在しないとき（ステップ S A 9 の判定処理の結果が N o のとき）、ステップ S A 1 2 に処理を進める。

40

【 0 0 6 8 】

制御部 8 は、ステップ S A 1 0 において、積算差分画像データの値が閾値 A より大きかった画素の主走査方向の座標を、「不吐出ノズル情報 A」（「記録部の途切れ」状態のインク不吐出の不良が検出されたノズルを特定する情報）として、記憶部 1 0 の所定の記憶

50

領域に記憶させる処理を行う。そして、制御部 8 は、ステップ S A 1 1 において、「記録部の途切れ」状態の不良検出の結果を示すフラグ情報である「判定結果 A」を「F a i l」に設定して、「記録部の途切れ」状態の不良が検出されたことを示す処理を行い、その後はステップ S A 1 3 に処理を進める。

【 0 0 6 9 】

一方、制御部 8 は、ステップ S A 1 2 において、このフラグ情報「判定結果 A」を「P a s s」に設定して、「記録部の途切れ」状態の不良が検出されなかったことを示す処理を行う。

【 0 0 7 0 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 1 3 において、記憶部 1 0 の記憶領域 M A 2 に記憶させておいた変換基準画像データ B と記憶領域 M A 4 に記憶させておいた変換検査画像データ B とを読み出し、これらのデータに対して前述した差分抽出処理 B 4 5 を実行して差分画像データ B を生成する処理を行う。

【 0 0 7 1 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 1 4 及び S A 1 5 において、生成した差分画像データ B に対して前述した判定処理 B 4 7 を実行する。

すなわち、制御部 8 は、ステップ S A 1 4 において、生成した差分画像データ B を構成する各値について用紙搬送方向（すなわち副走査方向）に積算して積算差分画像データを生成する処理を行う。また、制御部 8 は、ステップ S A 1 5 において、この積算差分画像データの各値と所定の閾値 B との大小比較を行う。ここで、制御部 8 は、積算差分画像データの各値のいずれかに閾値 B より大きいものが存在するとき（ステップ S A 1 5 の判定処理の結果が Y e s のとき）、ステップ S A 1 6 に処理を進め、積算差分画像データの各値のいずれにも閾値 B より大きいものが存在しないとき（ステップ S A 1 5 の判定処理の結果が N o のとき）、ステップ S A 1 8 に処理を進める。

【 0 0 7 2 】

制御部 8 は、ステップ S A 1 6 において、積算差分画像データの値が閾値 B より大きかった画素の主走査方向の座標を、「不吐出ノズル情報 B」（「細記録部の消滅」状態のインク不吐出の不良が検出されたノズルを特定する情報）として、記憶部 1 0 の所定の記憶領域に記憶させる処理を行う。そして、制御部 8 は、ステップ S A 1 7 において、「細記録部の消滅」状態の不良検出の結果を示すフラグ情報である「判定結果 B」を「F a i l」に設定して、「細記録部の消滅」状態の不良が検出されたことを示す処理を行い、その後はステップ S A 1 9 に処理を進める。

【 0 0 7 3 】

一方、制御部 8 は、ステップ S A 1 8 において、このフラグ情報「判定結果 B」を「P a s s」に設定して、「細記録部の消滅」状態の不良が検出されなかったことを示す処理を行う。

【 0 0 7 4 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 1 9 において、フラグ情報である「判定結果 A」と「判定結果 B」とに対して論理和処理 4 8 を実行し、インク不吐出の不良の検出結果を示すフラグ情報「判定結果」に、その論理和の結果を設定する処理を行う。従って、「判定結果」には、「記録部の途切れ」状態及び「細記録部の消滅」状態のうちどちらか一方の不良が検出されれば、「F a i l」が設定されてインク不吐出の不良が検出されたことが示され、このどちらの不良も検出されなければ、「P a s s」が設定されてインク不吐出の不良が検出されなかったことが示される。

【 0 0 7 5 】

次に制御部 8 は、ステップ S A 2 0 において、この「判定結果」を上位装置 1 2 へ出力する処理を行う。

次に制御部 8 は、ステップ S A 2 1 では、「判定結果」が「F a i l」に設定されているか否か、すなわち、インク不吐出の不良が検出されたか否かを判定する処理を行う。ここで、制御部 8 は、「判定結果」が「F a i l」に設定されている場合にのみ（判定結果

10

20

30

40

50

がＹｅｓのときにのみ)、ステップＳＡ２２において、前述したステップＳＡ１０若しくはＳＡ１６において記憶部１０の所定の記憶領域に記憶させておいた座標(すなわち「不吐出ノズル情報Ａ」若しくは「不吐出ノズル情報Ｂ」)を、上位装置１２へ出力する処理を行う。

【００７６】

次に制御部８は、ステップＳＡ２３において、画像記録装置１での記録処理が終了しているか否かを判定する処理を行う。ここで、制御部８は、当該記録処理が終了していると判定したとき(判定結果がＹｅｓのとき)、この不吐出検出処理を終了する。一方、制御部８は、当該記録処理が未だ終了していないと判定したとき(判定結果がＮｏのとき)、ステップＳＡ４へと処理を戻し、ステップＳＡ４以降の処理を繰り返す。

10

【００７７】

以上までの処理が不吐出検出処理である。制御部８は、この処理を実行することによって不吐出検出部９として機能し、インク不吐出の不良の検出及び不良ノズルの特定が画像記録装置１で可能となる。

【００７８】

以上説明したように、本第一実施形態によれば、画像の記録不良の中でも、特に、ノズルの不吐出に起因する画像不良が有し得る複数の特徴の各々に特化した検出手段を組み合わせることで、簡単な構成で精度良く、且つ高速にノズルの不吐出による記録不良を検出することが可能となる。

【００７９】

20

なお、前述した第一実施形態においては、論理和処理４８によって「判定結果Ａ」と「判定結果Ｂ」との論理和を求め、この論理和の結果である「判定結果」を、インク不吐出の不良の検出結果として上位装置１２へ出力するようにしていた。これに代わり、第一実施形態においては、論理和を求めることなく、「判定結果Ａ」と「判定結果Ｂ」との両方を、インク不吐出の不良の検出結果として上位装置１２へ出力するようにしてもよい。

【００８０】

また、前述した第一実施形態においては、「判定結果」のフラグ情報と、不吐出ノズル情報Ａ若しくは不吐出ノズル情報Ｂとを上位装置１２へ出力し、これらの情報を上位装置１２で表示する等してユーザへ通知するようにしていた。これに代わり、第一実施形態においては、画像記録装置１に表示部を備えるようにし、「判定結果」で示されるインク不吐出の不良の検出結果と、不吐出ノズル情報Ａ若しくは不吐出ノズル情報Ｂとの両方若しくはどちらか一方をこの表示部に表示させるようにしてこれらの情報をユーザへ通知するように構成してもよい。

30

【００８１】

次に、本発明を実施する画像装置の第二実施形態について説明する。

本第二実施形態に係る画像記録装置のブロック構成及び配置構成は、それぞれ図１及び図２に示した第一実施形態に係るものと同一であるので、説明は省略する。また、本第二実施形態における制御部８の不吐出検出部９によって行われる記録不良の判定手法や不吐出検出処理の概要も、第一実施形態に係るものと同様である。

【００８２】

40

図１１について説明する。

図１１は、本第二実施形態に係る不吐出検出処理の処理内容を示すフローチャートである。

【００８３】

なお、同図の説明においても、例えばＲＯＭに記憶されている制御プログラムを制御部８のＭＰＵが読み出し実行することで、この不吐出検出処理を行うための不吐出検出部９として機能しているものとする。

【００８４】

この図１１に示した不吐出検出処理は、基準画像データがページ毎に記録内容の異なる複数ページに亘るものである場合に好適な処理である。

50

図 1 1 においては、(A) のフローチャートが基準画像データを上位装置 1 2 から受信するための処理を示しており、(B) のフローチャートが検査画像データの検査画像取得部 1 1 からの受信と記録不良の検出とのための処理を示している。なお、制御部 8 は、この 2 つの処理を並行して独立に実行する。

【 0 0 8 5 】

まず、図 1 1 の (A) の処理について説明する。

制御部 8 は、まずステップ S B 1 において、基準画像データを 1 ページ分上位装置 1 2 から受信する処理を行う。

【 0 0 8 6 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 2 において、ステップ S B 1 で受信した基準画像データ 10 に対して前述した変換処理 A 4 0 を実行して変換基準画像データ A を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M B 1 に記憶させる処理を行う。なお、記憶領域 M B 1 は、変換基準画像データ A を複数ページに亘って記憶することのできる記憶容量を有しており、制御部 8 は、変換基準画像データ A を 1 ページずつ生成順に記憶領域 M B 1 に記憶させる。

【 0 0 8 7 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 3 において、ステップ S B 1 で受信した基準画像データ 20 に対して前述した変換処理 C 4 2 を実行して変換基準画像データ B を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M B 2 に記憶させる処理を行う。なお、記憶領域 M B 2 も、変換基準画像データ B を複数ページに亘って記憶することのできる記憶容量を有しており、制御部 8 は、変換基準画像データ B を 1 ページずつ生成順に記憶領域 M B 2 に記憶させる。

【 0 0 8 8 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 4 において、直近に実行したステップ S B 1 において受信したものに続く次のページの基準画像データが上位装置 1 2 で用意されているか否かを判定する処理を行う。ここで、制御部 8 は、次のページの基準画像データが用意されていると判定したとき (判定結果が Y e s のとき) 、ステップ S B 1 へと処理を戻し、ステップ S B 1 以降の処理を繰り返す。一方、制御部 8 は、次のページの基準画像データは用意されていないと判定したとき (判定結果が N o のとき) 、ステップ S B 5 に処理を進める。

【 0 0 8 9 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 5 において、画像記録装置 1 での記録処理が終了しているか否かを判定する処理を行う。ここで、制御部 8 は、当該記録処理が終了していると判定したとき (判定結果が Y e s のとき) 、この (A) の処理を終了する。一方、制御部 8 は、当該記録処理が未だ終了していないと判定したとき (判定結果が N o のとき) 、ステップ S B 4 へと処理を戻し、ステップ S B 4 以降の処理を繰り返す。

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 1 の (B) の処理について説明する。

制御部 8 は、まず、ステップ S B 6 において、撮像部 1 1 a によって取得された検査画像データを、検査画像取得部 1 1 から受信する処理を行う。

【 0 0 9 1 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 7 において、ステップ S B 6 で受信した検査画像データ 40 に対して前述した変換処理 B 4 1 を実行して変換検査画像データ A を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M B 3 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 9 2 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 8 において、ステップ S B 6 で受信した検査画像データに対して前述した変換処理 D 4 3 を実行して変換検査画像データ B を生成し、記憶部 1 0 の所定の記憶領域 M B 4 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 9 3 】

次に制御部 8 は、ステップ S B 9 において、記憶部 1 0 の記憶領域 M A 1 に記憶させておいた変換基準画像データ A の全てと記憶領域 M A 3 に記憶させておいた変換検査画像データ A とを読み出し、これらのデータに対して前述した差分抽出処理 A 4 4 を実行して差 50

分画像データAを生成する処理を行う。

【0094】

次に制御部8は、ステップSB10及びSB11において、生成した差分画像データAに対して前述した判定処理A46を実行する。

すなわち、制御部8は、ステップSB10において、生成した差分画像データAを構成する各値について用紙搬送方向（すなわち副走査方向）に積算して積算差分画像データを生成する処理を行う。また、制御部8は、ステップSB11において、この積算差分画像データの各値と所定の閾値Aとの大小比較を行う。ここで、制御部8は、積算差分画像データの各値のいずれかに閾値Aより大きいものが存在するとき（ステップSB11の判定処理の結果がYesのとき）、ステップSB12に処理を進め、積算差分画像データの各値のいずれにも閾値Aより大きいものが存在しないとき（ステップSB11の判定処理の結果がNoのとき）、ステップSB14に処理を進める。

10

【0095】

次に制御部8は、ステップSB12において、積算差分画像データの値が閾値Aより大きかった画素の主走査方向の座標を、「不吐出ノズル情報A」として、記憶部10の所定の記憶領域に記憶させる処理を行う。そして、制御部8は、ステップSB13において、「記録部の途切れ」状態の不良検出の結果を示すフラグ情報である「判定結果A」を「Fail」に設定して、「記録部の途切れ」状態の不良が検出されたことを示す処理を行い、その後はステップSB15に処理を進める。

【0096】

20

一方、制御部8は、ステップSB14において、このフラグ情報「判定結果A」を「Pass」に設定して、「記録部の途切れ」状態の不良が検出されなかったことを示す処理を行う。

【0097】

次に制御部8は、ステップSB15において、記憶部10の記憶領域MA2に記憶させておいた変換基準画像データBの全てと記憶領域MA4に記憶させておいた変換検査画像データBとを読み出し、これらのデータに対して前述した差分抽出処理B45を実行して差分画像データBを生成する処理を行う。

【0098】

以降のステップSB16からステップSB25にかけての処理は、図10にフローチャートを示した第一実施形態における不吐出検出処理でのステップSA14からステップSA23にかけての処理と同様であるので、その説明は省略する。

30

【0099】

以上までの処理が不吐出検出処理である。制御部8は、この処理を実行することによって不吐出検出部9として機能し、インク不吐出の不良の検出及び不良ノズルの特定が画像記録装置1で可能となる。

【0100】

以上説明したように、本第二実施形態によれば、基準画像データがページ毎に記録内容の異なる複数ページに亘るものであっても、前述した第一実施形態と同様、画像の記録不良の中でも、特に、ノズルの不吐出に起因する画像不良が有し得る複数の特徴の各々に特化した検出手段を組み合わせることで、簡単な構成で精度良く、且つ高速にノズルの不吐出による記録不良を検出することが可能となる。

40

【0101】

なお、この第二実施形態においても、論理和を求めることなく、「判定結果A」と「判定結果B」との両方を、インク不吐出の不良の検出結果として上位装置12へ出力するようにしてもよい。また、この第二実施形態においても、画像記録装置1に表示部を備えるようにし、「判定結果」で示されるインク不吐出の不良の検出結果と、インク不吐出の不良が検出されたノズルを特定する情報との両方若しくはどちらか一方をこの表示部に表示させるようにしてこれらの情報をユーザへ通知するように構成してもよい。

【0102】

50

なお、基準画像が単色ではなくカラー画像である場合には、図 7 にその概要を示した不吐出検出処理を、図 12 に示すもののように変形して制御部 8 が実行するようにしてもよい。

【0103】

次に、図 12 に示した変形例について説明する。

基準画像データは、図 12 に示されるように、R (赤)、G (緑)、及び B (青) の光の 3 原色で示されるカラー画像データであるとする。画像記録装置 1 は、この基準画像データを記録するときには、この画像データを KCMY の 4 色のデータに変換した上で、4 色のインクで記録媒体 13 上に記録処理を行う。一方、検査画像取得部 11 の撮像部 11a は、記録媒体 13 上の記録画像を撮像して検査画像データを出力するが、この検査画像データも、RGB のカラー画像データであるとする。

10

【0104】

上位装置 12 から画像記録装置 1 に入力された基準画像データには、図 12 に示されるように、制御部 8 により RGB 分割処理 A50 が施されて、RGB 各色の 3 つの単色基準画像データに分割される。また、検査画像取得部 11 の撮像部 11a が取得した検査画像データには、制御部 8 により RGB 分割処理 B51 が施されて、RGB 各色の 3 つの単色検査画像データに分割される。

【0105】

本変形例においては、このようにして得られた各々 3 つの単色基準画像データ及び単色検査画像データに対し、図 7 に示したものと同様の不吐出検出処理を色毎に施す。

20

変換処理 RA52 及び変換処理 RB53、差分抽出処理 RA64、並びに判定処理 RA70 は、R 色検査画像データにおける「記録部の途切れ」状態を検出するための処理であり、これらの処理によって不吐出ノズル情報 RA と判定結果 RA とが生成される。また、変換処理 RC58 及び変換処理 RD59、差分抽出処理 RB67、並びに判定処理 RB73 は、R 色検査画像データにおける「細記録部の消滅」状態を検出するための処理であり、これらの処理によって不吐出ノズル情報 RB と判定結果 RB とが生成される。

【0106】

変換処理 GA54 及び変換処理 GB55、差分抽出処理 GA65、並びに判定処理 GA71 は、G 色検査画像データにおける「記録部の途切れ」状態を検出するための処理であり、これらの処理によって不吐出ノズル情報 GA と判定結果 GA とが生成される。また、変換処理 GC60 及び変換処理 GD61、差分抽出処理 GB68、並びに判定処理 GB74 は、G 色検査画像データにおける「細記録部の消滅」状態を検出するための処理であり、これらの処理によって不吐出ノズル情報 GB と判定結果 GB とが生成される。

30

【0107】

変換処理 BA56 及び変換処理 BB57、差分抽出処理 BA66、並びに判定処理 BA72 は、B 色検査画像データにおける「記録部の途切れ」状態を検出するための処理であり、これらの処理によって不吐出ノズル情報 BA と判定結果 BA とが生成される。また、変換処理 BC62 及び変換処理 BD63、差分抽出処理 BB69、並びに判定処理 BB75 は、B 色検査画像データにおける「細記録部の消滅」状態を検出するための処理であり、これらの処理によって不吐出ノズル情報 BB と判定結果 BB とが生成される。

40

【0108】

色判定処理 A76 は、どの色のインクに「記録部の途切れ」状態の不良が検出されたかを特定する処理である。この処理では、CMY の 3 色と RGB の 3 色との補色関係を利用する。すなわち、色判定処理 A76 は、例えば R 色検査画像データで「記録部の途切れ」状態の不良が検出されていた場合、C 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下す。同様に、色判定処理 A76 は、G 色検査画像データで不良が検出されていた場合、M 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下し、B 色検査画像データで不良が検出されていた場合、Y 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下す。なお、色判定処理 A76 は、RGB 全色の検査画像データで不良が検出されていた場合、K 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下す。

50

【 0 1 0 9 】

色判定処理 B 7 7 は、どの色のインクに「細記録部の消滅」状態の不良が検出されたかを特定する処理である。この処理の内容は色判定処理 A 7 6 と同様である。すなわち、色判定処理 B 7 7 は、R 色検査画像データで不良が検出されていた場合、C 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下し、G 色検査画像データで不良が検出されていた場合、M 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下し、B 色検査画像データで不良が検出されていた場合、Y 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下す。なお、色判定処理 B 7 7 は、R G B 全色の検査画像データで不良が検出されていた場合、K 色のインクノズルで不吐出が発生しているとの判定を下す。

【 0 1 1 0 】

10

その後、本変形例においては、色判定処理 A 7 6 及び色判定処理 B 7 7 より出力された 2 つの判定結果の論理和が論理和处理 7 8 によって求められ、最終的な記録不良の判定結果が上位装置 1 2 へ出力される点は、図 7 における論理和处理 4 8 と同様である。

【 0 1 1 1 】

以上説明したように、本変形例においては、不吐出検出処理を図 1 2 に示したもののようにより変形することにより、基準画像がカラー画像であってもノズルの不吐出による画像の記録不良をより確実に検出することが可能となる。

【 0 1 1 2 】

以上、本発明の実施形態についてそれぞれ説明したが、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良・変更が可能である。例えば、前述した本発明の各実施形態に示された全体構成から幾つかの構成要素を削除してもよいし、更には各実施形態の異なる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 3 】

【図 1】本発明に係る画像記録装置の概念的なブロック構成を示す図である。

【図 2】本発明に係る画像記録装置の各構成要素の配置例を模式的に示す図である。

【図 3】ノズル不良による不吐出が発生した場合に記録処理された記録媒体上に現れる記録不良の第一の例を示す図である。

【図 4】ノズル不良による不吐出が発生した場合に記録処理された記録媒体上に現れる記録不良の第二の例を示す図である。

30

【図 5】ノズル不良による不吐出が発生した場合に記録処理された記録媒体上に現れる記録不良の第三の例を示す図である。

【図 6】ノズル不良による不吐出の欠陥とその両隣の画素を拡大した図である。

【図 7】不吐出検出処理の概要を示す処理ブロック図である。

【図 8】「記録部の途切れ」状態を検出する手法の説明図である。

【図 9】「細記録部の消滅」状態を検出する手法の説明図である。

【図 1 0】本発明の第一実施形態に係る不吐出検出処理の処理内容を示すフローチャートである。

【図 1 1】本発明の第二実施形態における不吐出検出処理の処理内容を示すフローチャートである。

40

【図 1 2】不吐出検出処理の変形例の概要を示す処理ブロック図である。

【符号の説明】

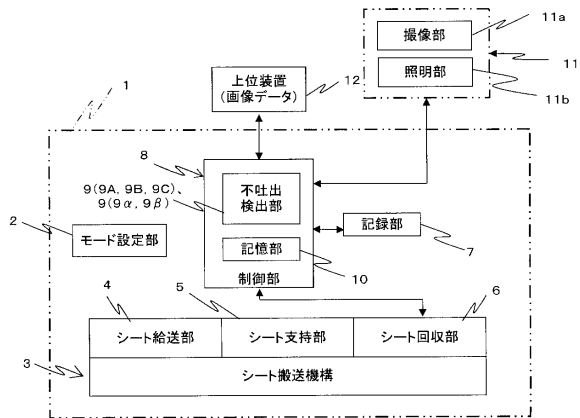
【 0 1 1 4 】

- 1 画像記録装置
- 2 モード設定部
- 3 シート搬送機構
- 4 シート給送部
- 4 a , 6 a シート支持部材
- 5 シート支持部
- 5 a シートテンションローラ対

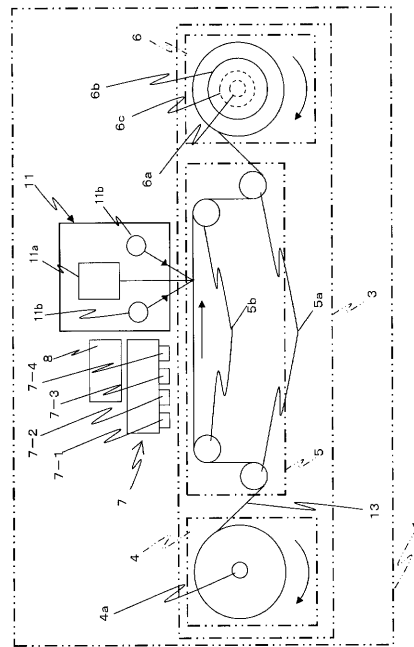
50

5 b	シート支持ローラ対	
6	シート回収部	
6 b	シート搬送駆動部	
6 c	シート搬送情報生成部	
7	記録部	
7 - 1 , 7 - 2 , 7 - 3 , 7 - 4	記録ヘッド	
8	制御部	
9	不吐出検出部	
(9 A 画像変換部 , 9 B 差分画像生成部 , 9 C 判定部)		
9	不吐出検出部	10
(9 画像不良判定部 , 9 不吐出判定部)		
1 0	記憶部	
1 1	検査画像取得部	
1 1 a	撮像部	
1 1 b	照明部	
1 2	上位装置	
1 3	記録媒体 (シート)	
2 0	自然画	
2 1	白筋	
2 2	正規テキスト画像	20
2 3	不良テキスト画像	
2 4	正規記録画像部	
2 5	不良記録画像部	
2 6 , 2 8 , 3 0	正常状態の拡大像	
2 7 , 2 9 , 3 1	不良状態の拡大像	
4 0 , 4 1 , 4 2 , 4 3 , 5 2 , 5 3 , 5 4 , 5 5 , 5 6 , 5 7 , 5 8 , 5 9 ,		
6 0 , 6 1 , 6 2 , 6 3	変換処理	
4 4 , 4 5 , 6 4 , 6 5 , 6 6 , 6 7 , 6 8 , 6 9	差分抽出処理	
4 6 , 4 7 , 7 0 , 7 1 , 7 2 , 7 3 , 7 4 , 7 5	判定処理	
4 8 , 7 8	論理処理	30
5 0 , 5 1	R G B 分割処理	
7 6 , 7 7	色判定処理	

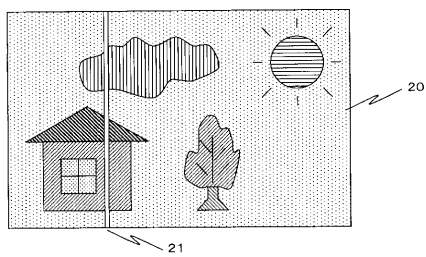
【図 1】



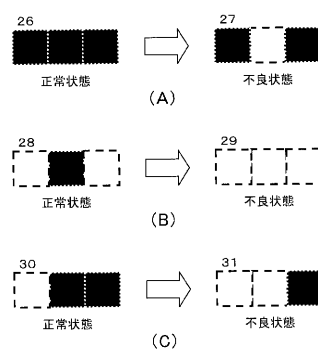
【図 2】



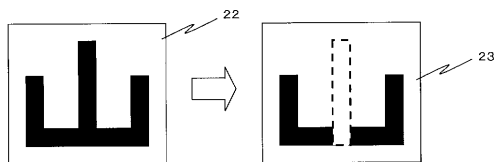
【図 3】



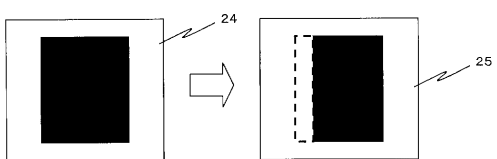
【図 6】



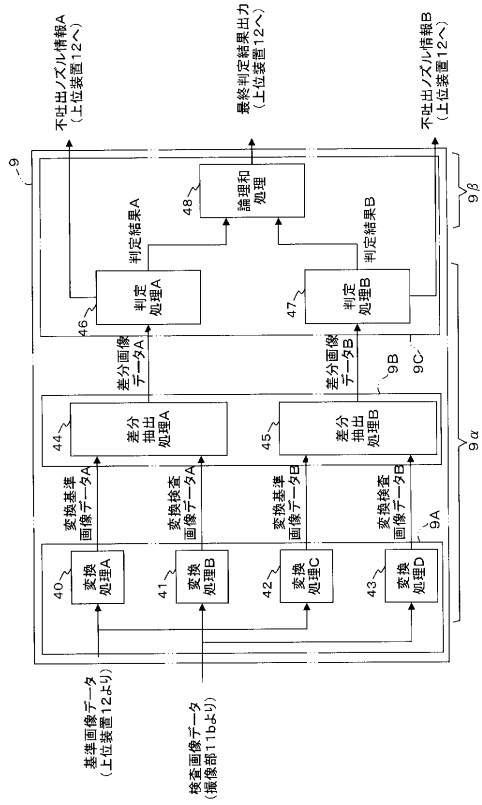
【図 4】



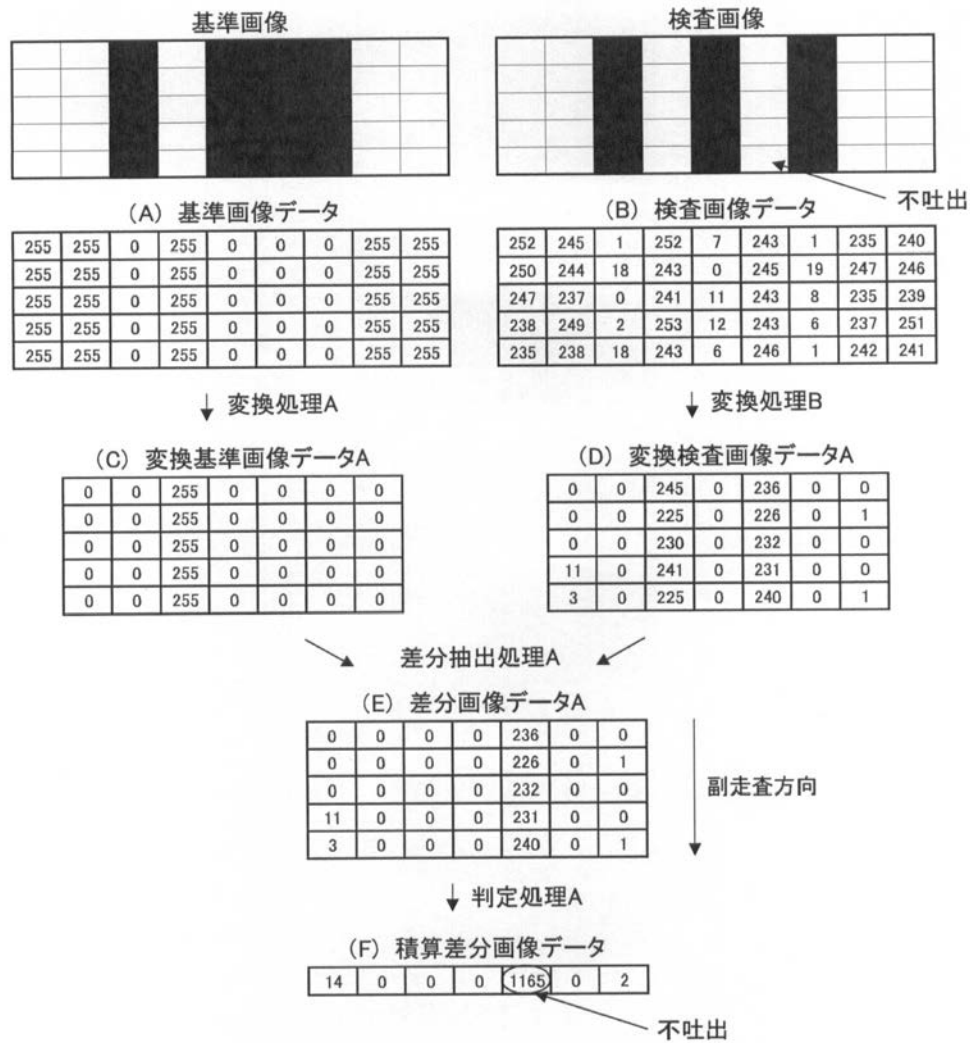
【図 5】



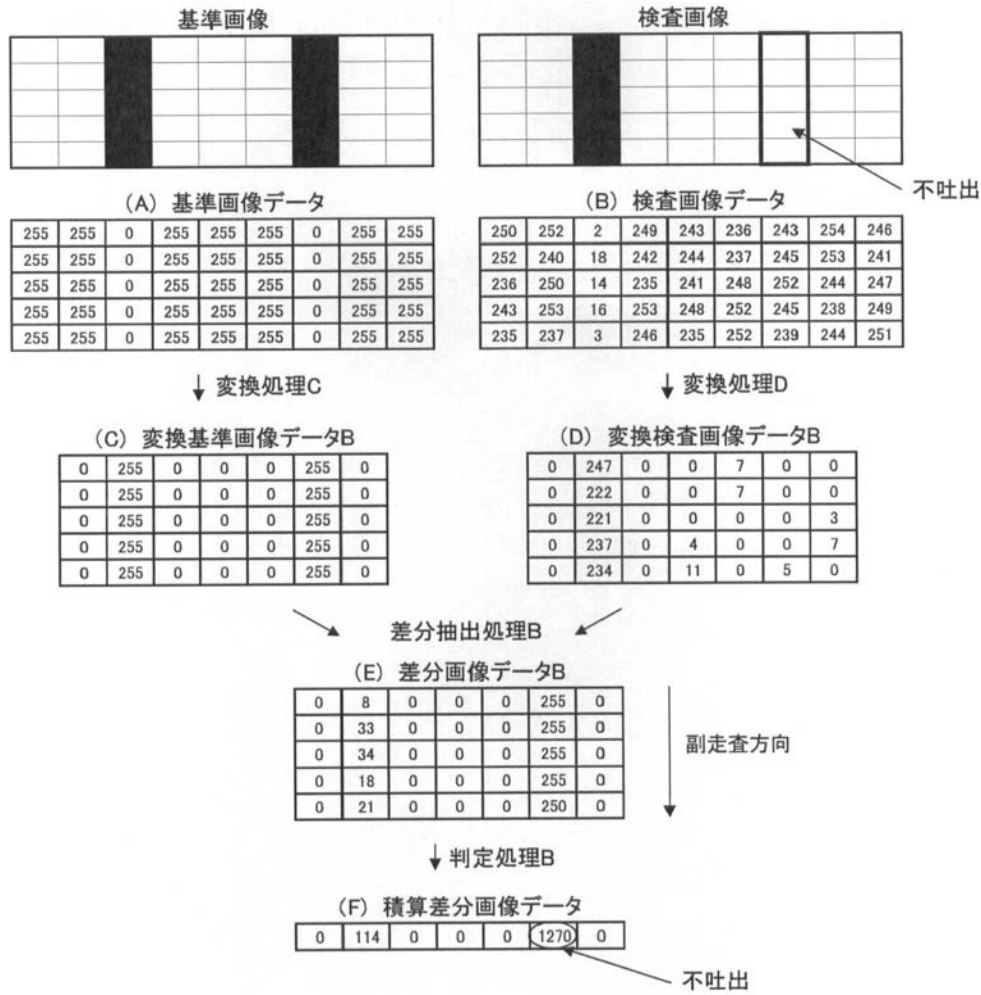
【図7】



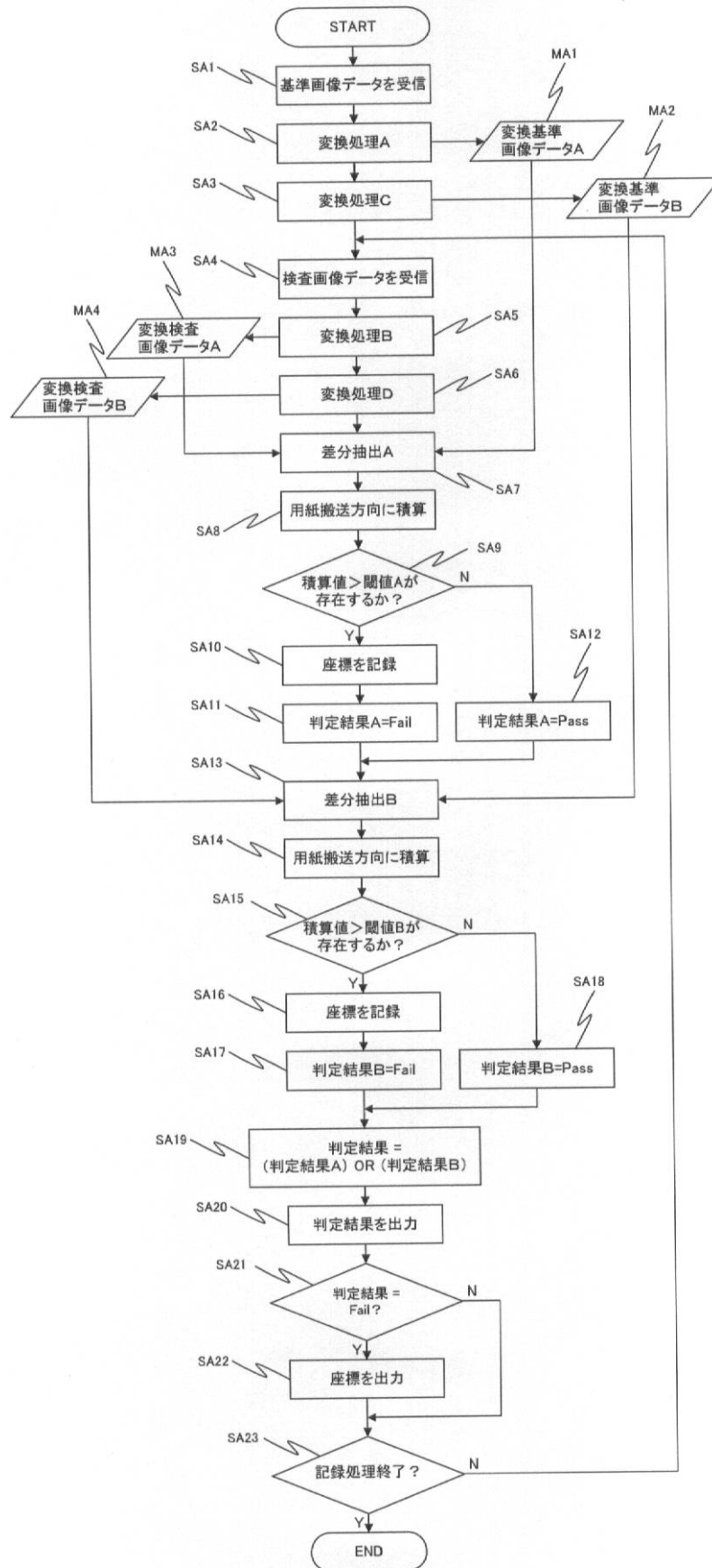
【図 8】



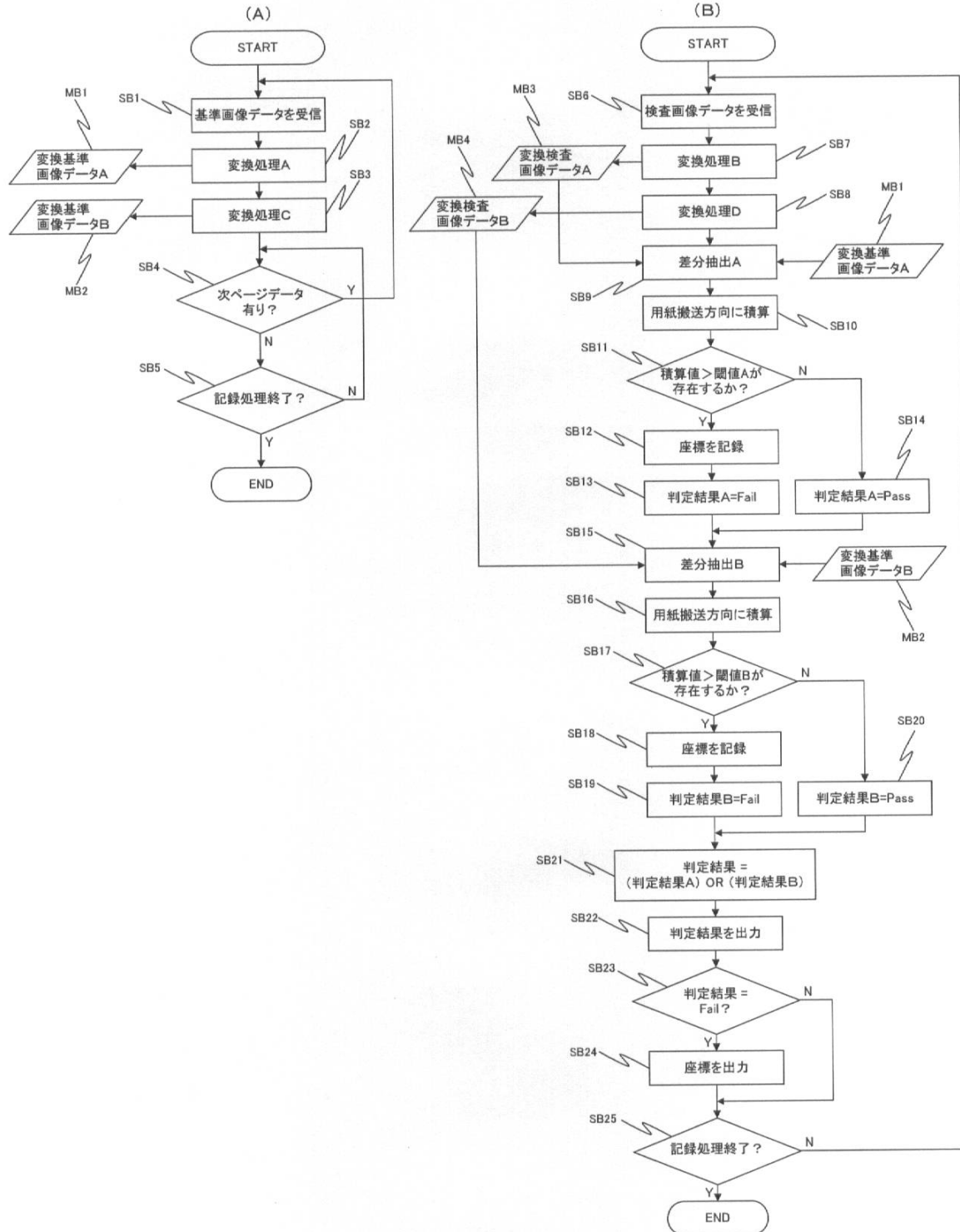
【図 9】



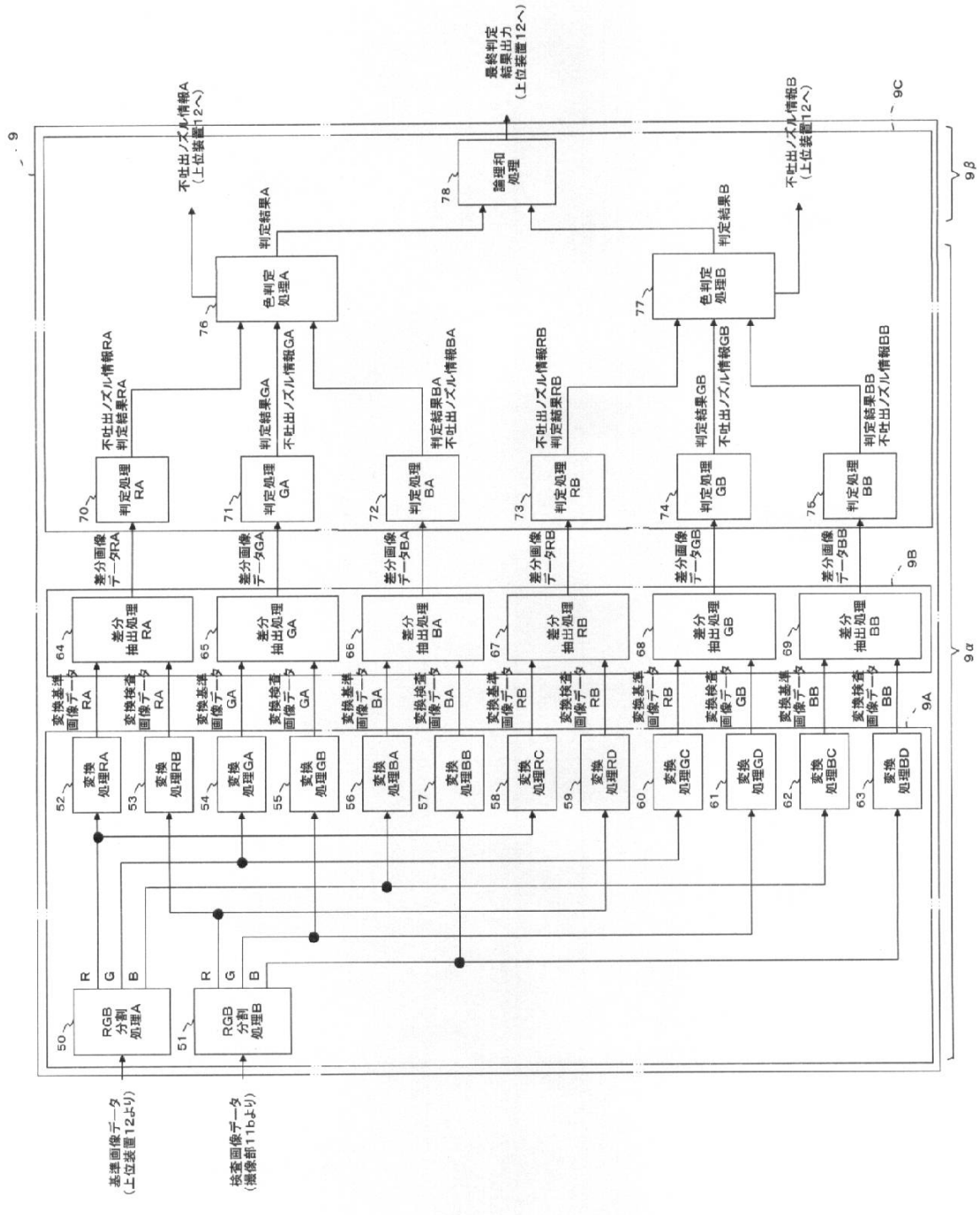
【図10】



【図 11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-246650(JP,A)
特開2001-007969(JP,A)
特開2001-092965(JP,A)
特開2006-334979(JP,A)
特開2006-346928(JP,A)
特開平09-076605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J	2/01
B41J	29/46
H04N	1/23