

(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 1

B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 1 Z
B 4 1 J	29/46	(2006.01)	B 4 1 J	29/46	A
H 0 4 N	1/23	(2006.01)	H 0 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)
(22) 出願日	平成19年3月13日 (2007.3.13)
(65) 公開番号	特開2008-221625 (P2008-221625A)
(43) 公開日	平成20年9月25日 (2008.9.25)
審査請求日	平成22年3月2日 (2010.3.2)

(73) 特許権者	000250502 理想科学工業株式会社 東京都港区芝5丁目34番7号
(74) 代理人	100074099 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、

10

20

30

40

50

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、 10

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。 20

【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/m in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。 30

【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。 40

【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、撮像系のレンズの特性、撮像画素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。10

【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、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。20

【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、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。40

【発明の効果】

【0017】

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】**【0018】**

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。

【0019】

10

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。

【0020】

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。

【0021】

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12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)へ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。

20

【0022】

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(9A, 9B, 9C)、9(9_a, 9_b)及び記憶部10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。

【0023】

なお、画像記録装置1には、撮像部11a及び照明部11b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11が、接続インター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12(例えばホストコンピュータ)が、LAN(Local Area Network)等を介して接続される。

30

【0024】

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12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GUI(Graphical User Interface)等のユーザインターフェースが、上位装置12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。

40

【0025】

シート搬送機構3は、記録媒体(シート)13の搬送を行う。シート搬送機構3に対してシート13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6b(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4aに巻回されたシート13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13に対し、シートテンションローラ対5aとシート支持ローラ対5b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6aには、シート搬送情報生成部6c(例えばロータリエンコーダ)を接続しておき、シート13の搬

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。

【0026】

記録部7は、例えばシート13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る。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6c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13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。

【0027】

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MPU(Micro Processor Unit: 演算処理装置)及び制御プログラムを格納するROM(Read Only Memory)やMPUのワークメモリとなるRAM(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11用の接続インターフェースを少なくとも有する構成とする。ここで、MPU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ROMに予め記憶させておく。また、RAMは前述した記憶部10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。

【0028】

不吐出検出部9は、MPU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9Aと、差分画像生成部9Bと、判定部9C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9A、差分画像生成部9B、及び判定部9Cの部分処理としての画像不良判定部9aと、判定部9Cの他方の部分処理としての不吐出処理判定部9bと、を含む。(詳細は後述する)。

【0029】

検査画像取得部11は、記録処理されたシート13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11a及び照明部11b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11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13の搬送の過程で検査画像取得部11がシート13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11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。

【0030】

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11による記録処理後の記録媒体13の読み取りがその搬送の過程で可能となる。

【0031】

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。

【0032】

ここで、図3に示す第一の例は、不吐出によって自然画20内に白筋21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22のように記録されるべきところが、不良テキスト画像23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。

10

【 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。

20

【 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 及び論理和処理 4 8 を含む判定部 9 C と、が示されている。

30

【 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、論理和処理 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。

40

【 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

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処理 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 10 判定処理 A 4 6 により実現される、「記録部の途切れ」状態の検出の手法について、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「255」までの 256 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。

【0048】

次に、図7に示した差分抽出処理A44について説明する。

差分抽出処理A44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。

【0049】

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。

【0050】

次に、図7に示した判定処理A46について説明する。

判定処理A46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A46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。

【0051】

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A40及び変換処理B41、差分抽出処理A44、並びに判定処理A46により行われる。

次に、図7に示した変換処理C42及び変換処理D43、差分抽出処理B45、並びに判定処理B47により実現される、「細記録部の消滅」状態の検出の手法について、図9を用いて説明する。

【0052】

図9において、(A)は上位装置12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11の撮像部11a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。

【0053】

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13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「255」までの256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。

【0054】

まず、図7に示した変換処理C42について説明する。

変換処理C42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が変換処理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、この画素へ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を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、例えは「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へ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

【0060】

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C42及び変換処理D43、差分抽出処理B45、並びに判定処理B47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10を用いて説明する。

【0061】

図10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。

10

【0062】

制御部8は、まずステップSA1において、基準画像データを上位装置12から受信する処理を行う。

次に制御部8は、ステップSA2において、ステップSA1で受信した基準画像データに対して前述した変換処理A40を実行して変換基準画像データAを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MA1に記憶させる処理を行う。

20

【0063】

次に制御部8は、ステップSA3において、ステップSA1で受信した基準画像データに対して前述した変換処理C42を実行して変換基準画像データBを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MA2に記憶させる処理を行う。

【0064】

次に制御部8は、ステップSA4において、撮像部11aによって取得された検査画像データを、検査画像取得部11から受信する処理を行う。

次に制御部8は、ステップSA5において、ステップSA4で受信した検査画像データに対して前述した変換処理B41を実行して変換検査画像データAを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MA3に記憶させる処理を行う。

30

【0065】

次に制御部8は、ステップSA6において、ステップSA4で受信した検査画像データに対して前述した変換処理D43を実行して変換検査画像データBを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MA4に記憶させる処理を行う。

【0066】

次に制御部8は、ステップSA7において、記憶部10の記憶領域MA1に記憶させておいた変換基準画像データAと記憶領域MA3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A44を実行して差分画像データAを生成する処理が行う。

40

【0067】

次に制御部8は、ステップSA8及びSA9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A46を実行する。

すなわち、制御部8は、ステップSA8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SA9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SA9の判定処理の結果がYesのとき)、ステップSA10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SA9の判定処理の結果がNoのとき)、ステップSA12に処理を進める。

【0068】

制御部8は、ステップSA10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10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SA11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SA13に処理を進める。

【0069】

一方、制御部8は、ステップSA12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。

【0070】

次に制御部8は、ステップSA13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。10

【0071】

次に制御部8は、ステップSA14及びSA15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B47を実行する。

すなわち、制御部8は、ステップSA14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SA15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SA15の判定処理の結果がYesのとき）、ステップSA16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SA15の判定処理の結果がNoのとき）、ステップSA18に処理を進める。20

【0072】

制御部8は、ステップSA16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SA17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「Fail」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SA19に処理を進める。30

【0073】

一方、制御部8は、ステップSA18において、このフラグ情報「判定結果B」を「Pass」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。

【0074】

次に制御部8は、ステップSA19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48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、「Fail」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、「Pass」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。40

【0075】

次に制御部8は、ステップSA20において、この「判定結果」を上位装置12へ出力する処理を行う。

次に制御部8は、ステップSA21では、「判定結果」が「Fail」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「Fail」に設定されている場合にのみ（判定結果50

がY e sのときにのみ)、ステップS A 2 2において、前述したステップS A 1 0若しくはS A 1 6において記憶部1 0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1 2へ出力する処理を行う。

【0076】

次に制御部8は、ステップS A 2 3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N oのとき)、ステップS A 4へと処理を戻し、ステップS A 4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】

なお、前述した第一実施形態においては、論理和処理4 8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1 2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1 2へ出力するようにしてもよい。

20

【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1 2へ出力し、これらの情報を上位装置1 2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1 1について説明する。

図1 1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1 1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11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12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11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。

【0085】

まず、図11の(A)の処理について説明する。

制御部8は、まずステップSB1において、基準画像データを1ページ分上位装置12から受信する処理を行う。

【0086】

次に制御部8は、ステップSB2において、ステップSB1で受信した基準画像データに対して前述した変換処理A40を実行して変換基準画像データAを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MB1に記憶させる処理を行う。なお、記憶領域MB1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MB1に記憶させる。

10

【0087】

次に制御部8は、ステップSB3において、ステップSB1で受信した基準画像データに対して前述した変換処理C42を実行して変換基準画像データBを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MB2に記憶させる処理を行う。なお、記憶領域MB2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MB2に記憶させる。

20

【0088】

次に制御部8は、ステップSB4において、直近に実行したステップSB1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12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ないと判定したとき(判定結果がYesのとき)、ステップSB1へと処理を戻し、ステップSB1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Noのとき)、ステップSB5に処理を進める。

【0089】

次に制御部8は、ステップSB5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(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Noのとき)、ステップSB4へと処理を戻し、ステップSB4以降の処理を繰り返す。

30

【0090】

次に、図11の(B)の処理について説明する。

制御部8は、まず、ステップSB6において、撮像部11aによって取得された検査画像データを、検査画像取得部11から受信する処理を行う。

【0091】

次に制御部8は、ステップSB7において、ステップSB6で受信した検査画像データに対して前述した変換処理B41を実行して変換検査画像データAを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MB3に記憶させる処理を行う。

40

【0092】

次に制御部8は、ステップSB8において、ステップSB6で受信した検査画像データに対して前述した変換処理D43を実行して変換検査画像データBを生成し、記憶部10の所定の記憶領域MB4に記憶させる処理を行う。

【0093】

次に制御部8は、ステップSB9において、記憶部10の記憶領域MA1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MA3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A44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。20

【0096】

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。20

【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】

10

20

30

40

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

【0109】

色判定処理B77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A76と同様である。すなわち、色判定処理B77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B77は、RGBC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。

【0110】

10

その後、本変形例においては、色判定処理A76及び色判定処理B77より出力された2つの判定結果の論理和が論理和処理78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12へ出力される点は、図7における論理和処理48と同様である。

【0111】

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12に示したもののように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。

【0112】

20

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。

【図面の簡単な説明】**【0113】**

【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10】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11】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12】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。

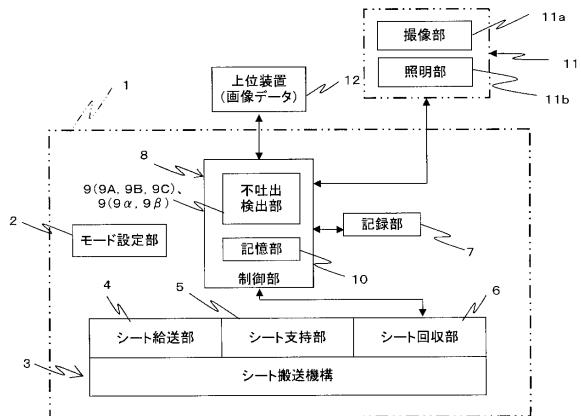
【符号の説明】**【0114】**

- 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
- 4a, 6a シート支持部材
- 5 シート支持部
- 5a シートテンションローラ対

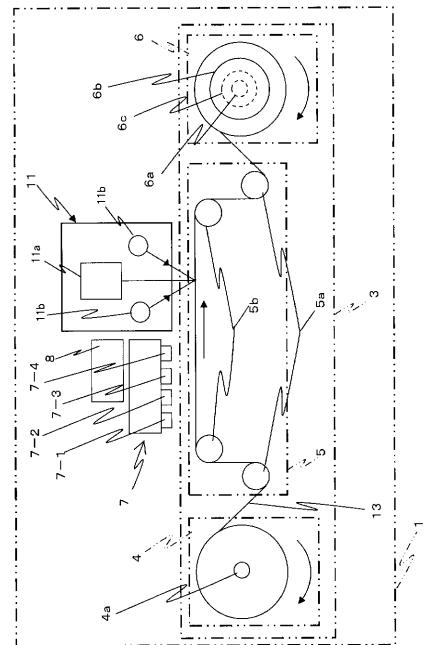
50

- 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
(9 画像不良判定部 , 9 不吐出判定部)
10 記憶部
11 検査画像取得部
11 a 撮像部
11 b 照明部
12 上位装置
13 記録媒体(シート)
20 自然画
21 白筋
22 正規テキスト画像
23 不良テキスト画像
24 正規記録画像部
25 不良記録画像部
26 , 28 , 30 正常状態の拡大像
27 , 29 , 31 不良状態の拡大像
40 , 41 , 42 , 43 , 52 , 53 , 54 , 55 , 56 , 57 , 58 , 59 ,
60 , 61 , 62 , 63 変換処理
44 , 45 , 64 , 65 , 66 , 67 , 68 , 69 差分抽出処理
46 , 47 , 70 , 71 , 72 , 73 , 74 , 75 判定処理
48 , 78 論理処理
50 , 51 R G B 分割処理
76 , 77 色判定処理
20
30

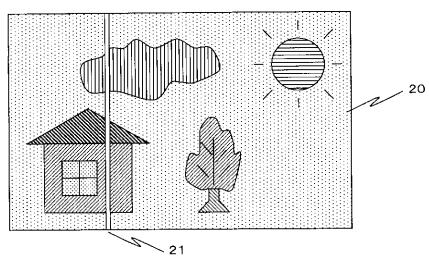
【図1】



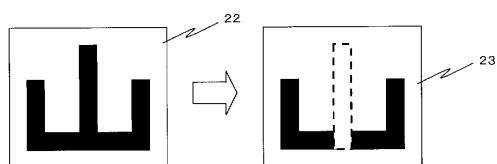
【図2】



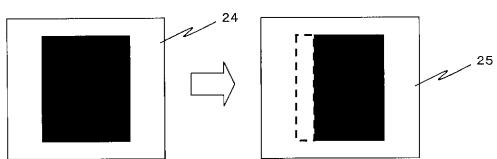
【図3】



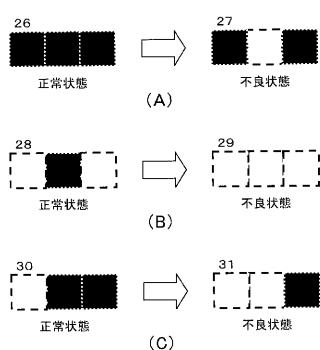
【図4】



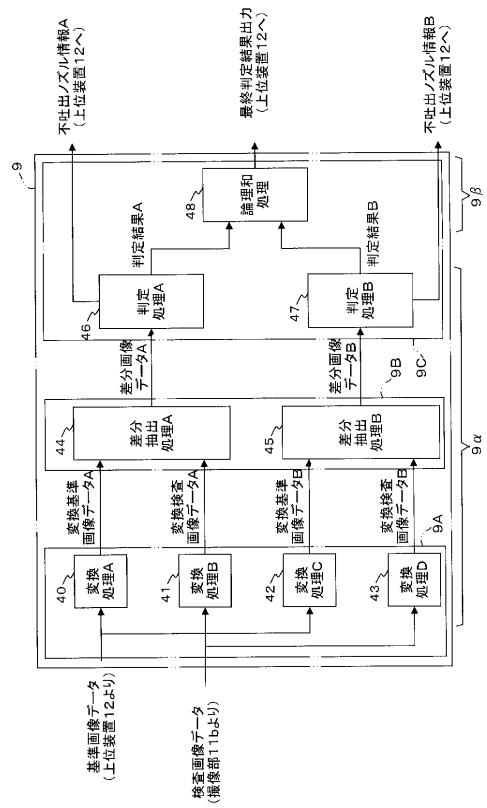
【図5】



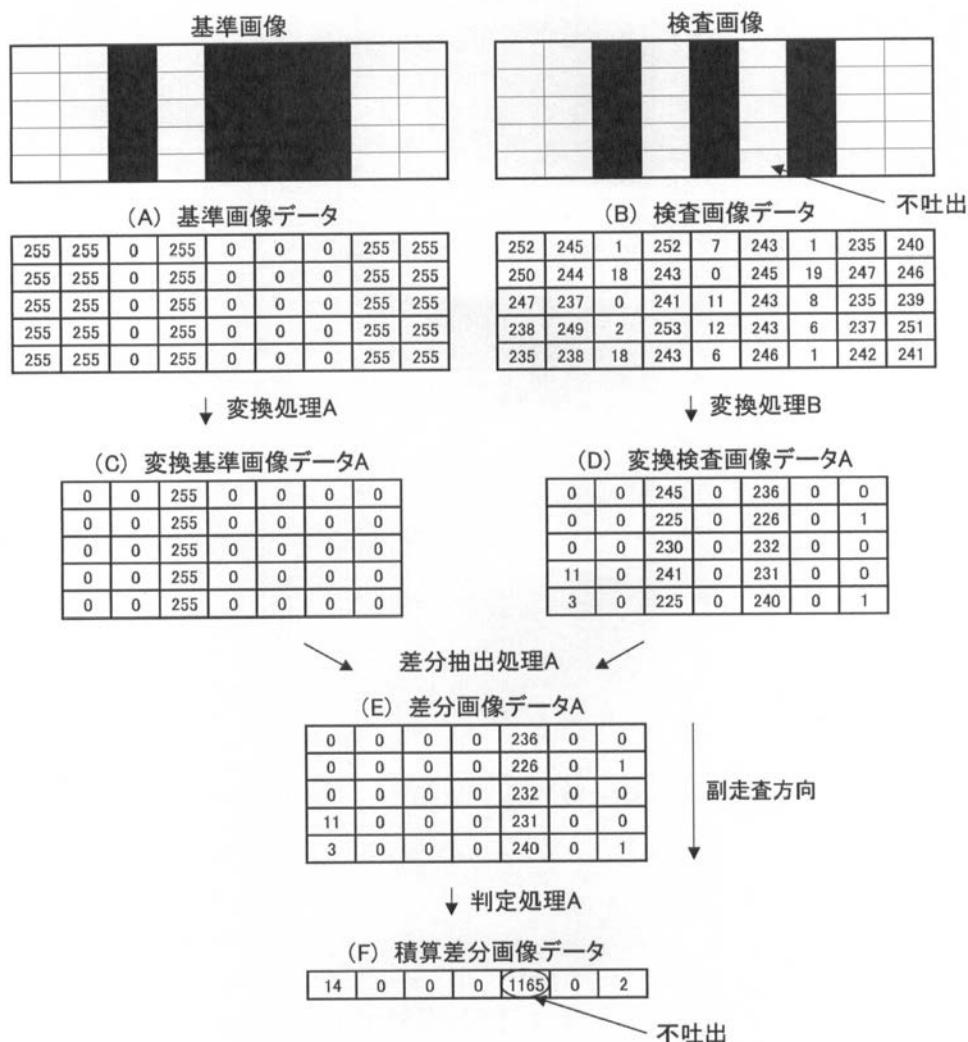
【図6】



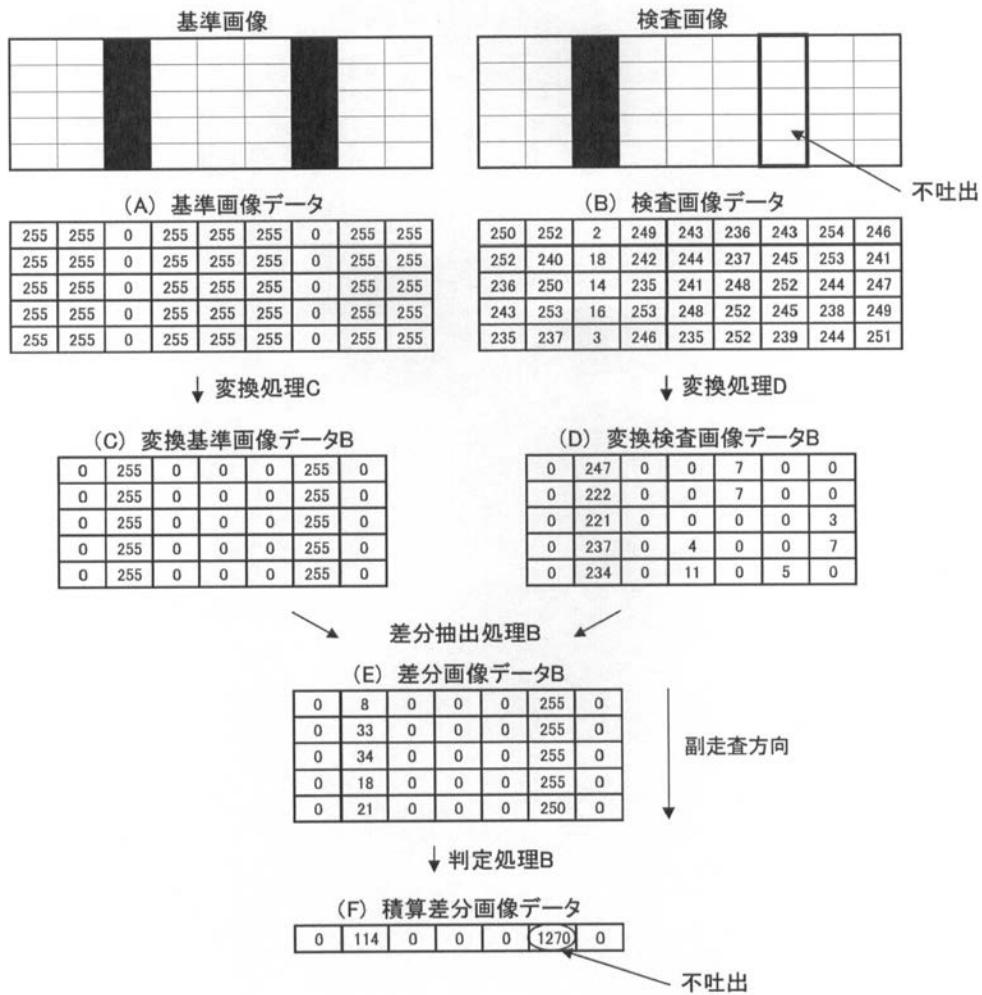
【図7】



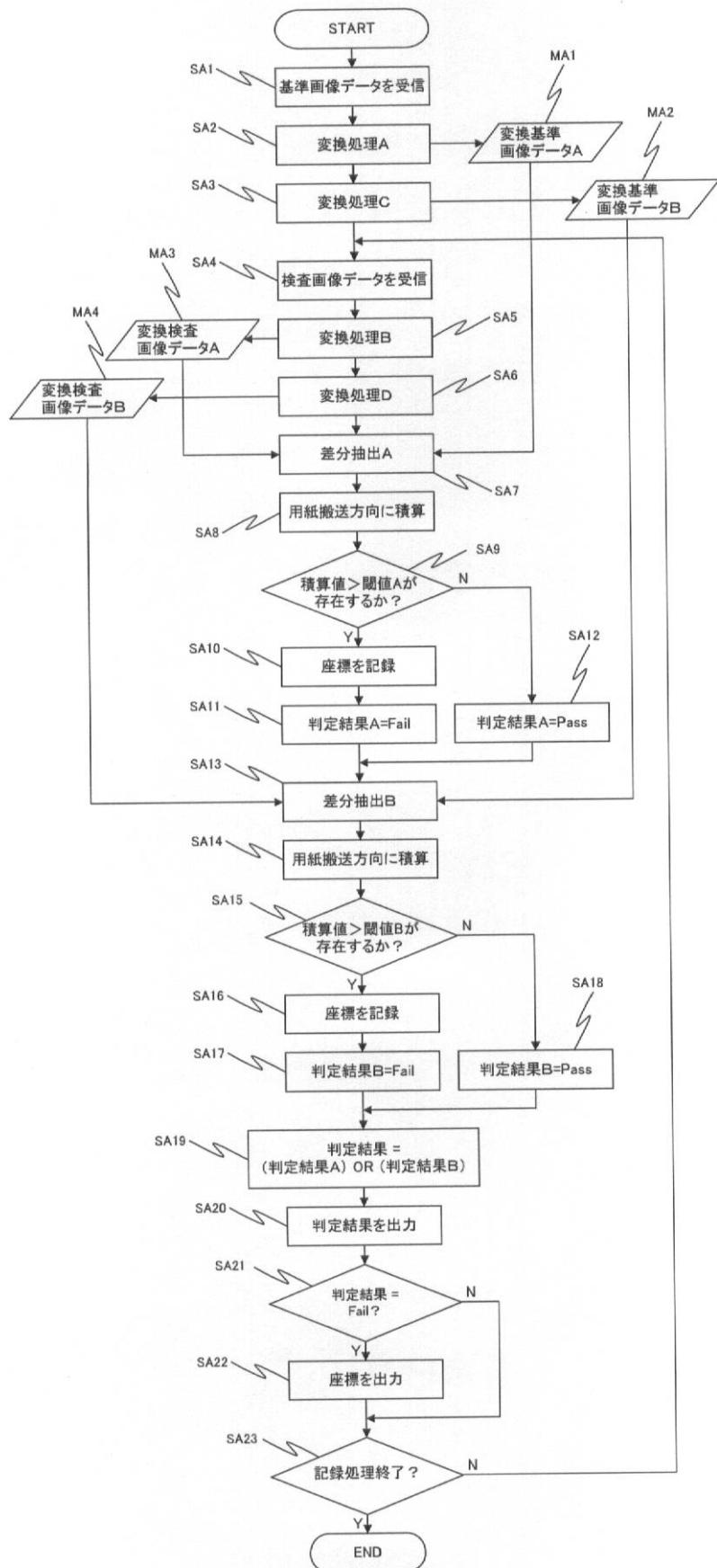
【図8】



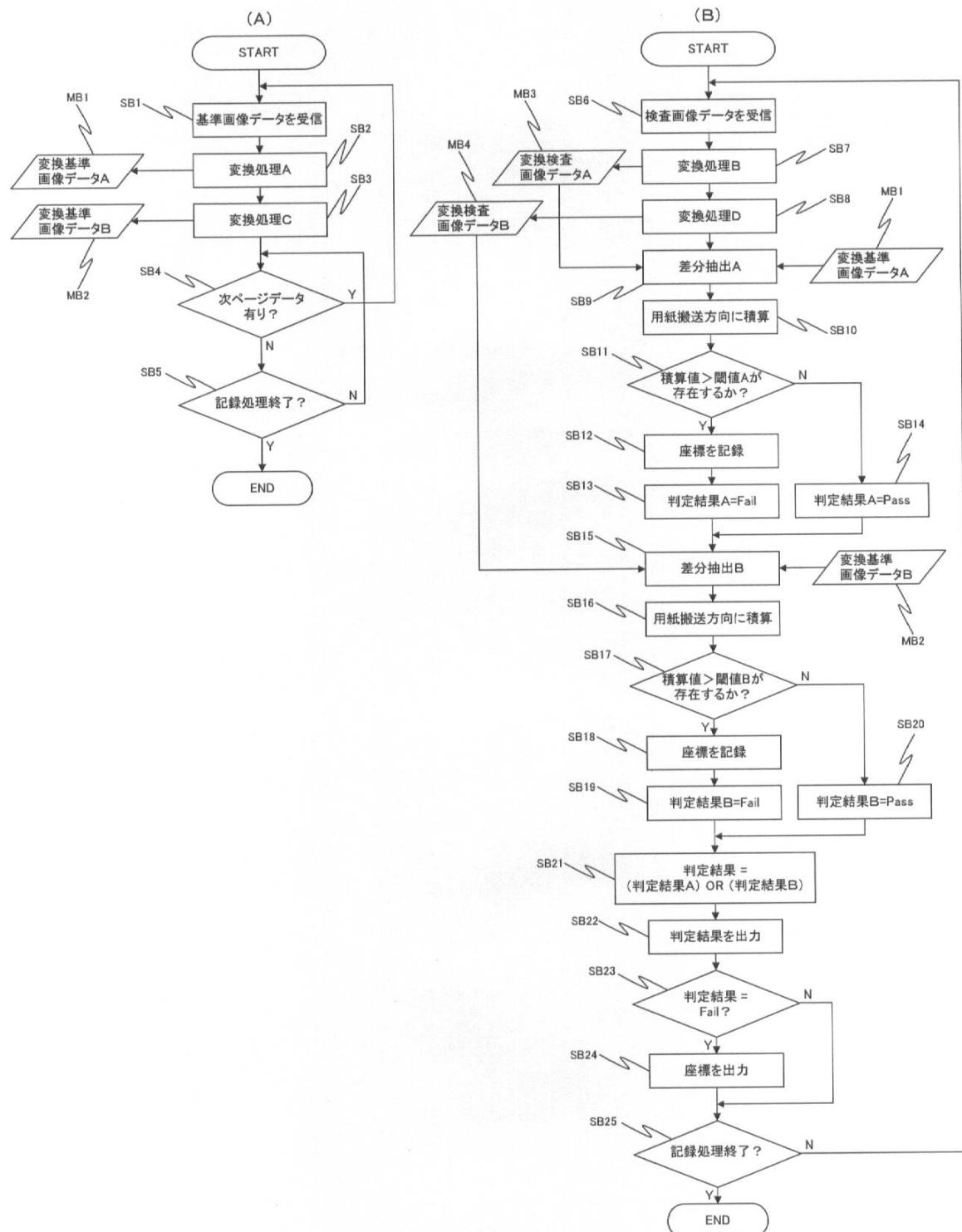
【図9】



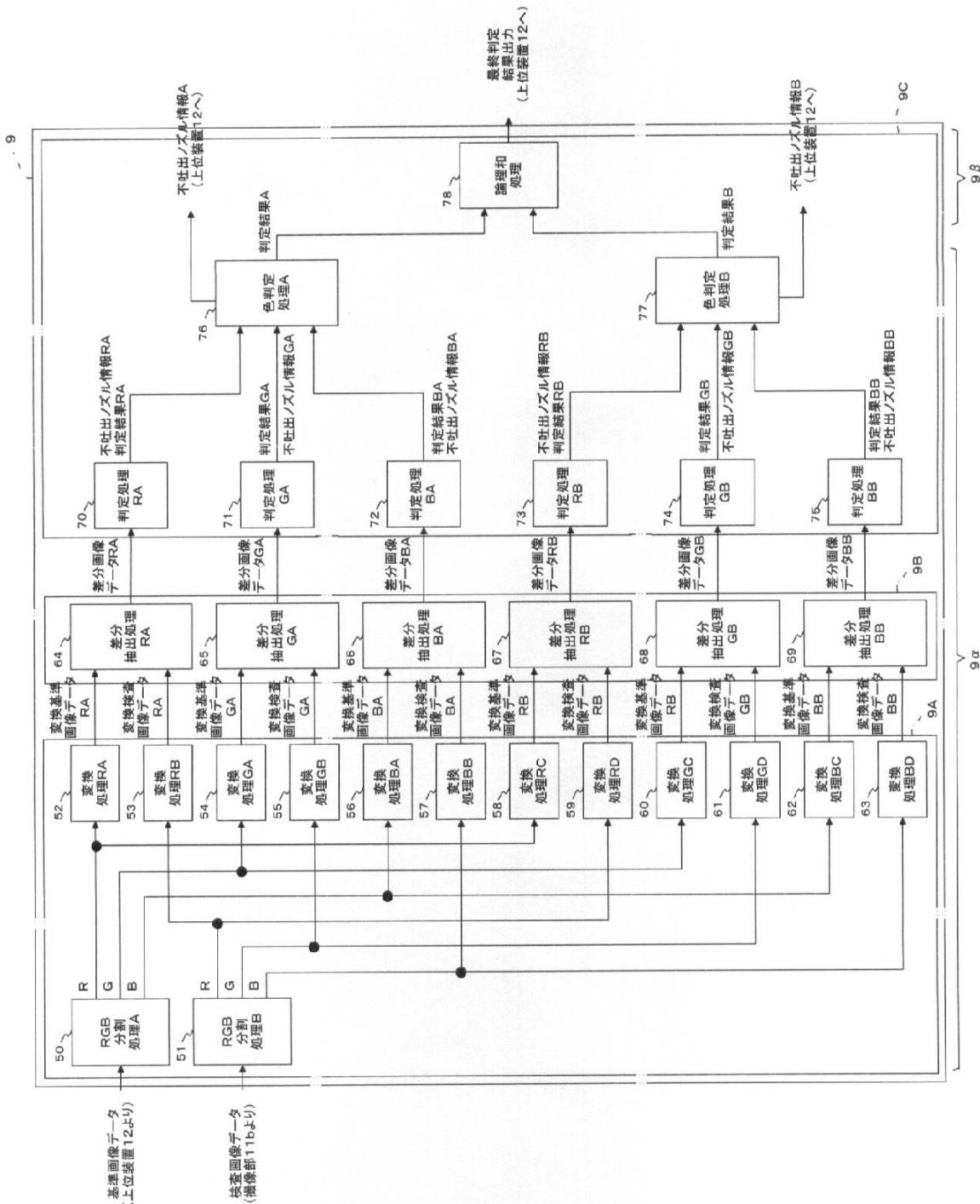
【図10】



【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)

B 4 1 J 2 / 0 1
B 4 1 J 2 9 / 4 6
H 0 4 N 1 / 2 3