

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月22日(22.03.2018)



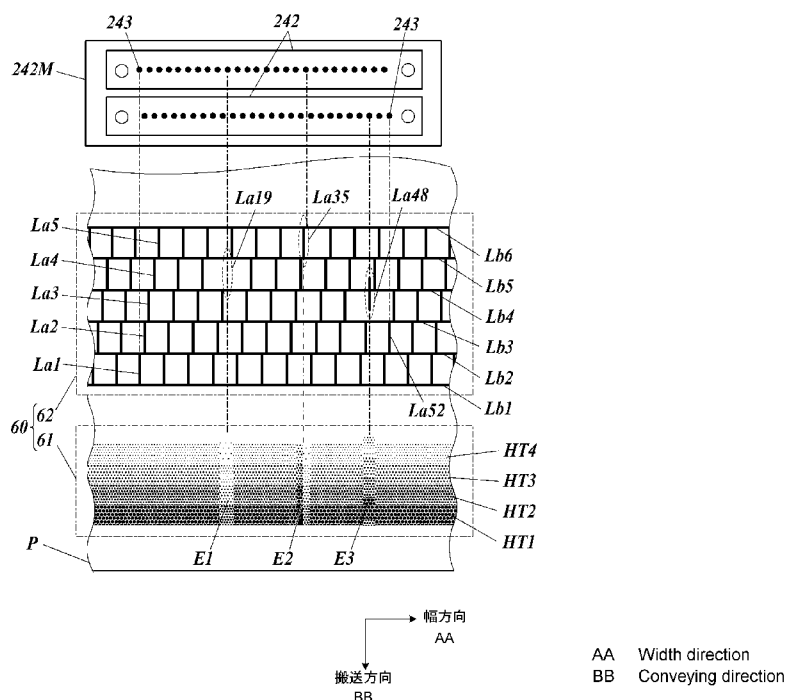
(10) 国際公開番号

WO 2018/052031 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033089
- (22) 国際出願日: 2017年9月13日(13.09.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-179135 2016年9月14日(14.09.2016) JP
- (71) 出願人: コニカ ミノルタ 株式会社 (KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 水谷 敏幸 (MIZUTANI, Toshiyuki); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカ ミノルタ 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 光陽国際特許事務所 (KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番3号 東京宝塚ビル17階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: INK JET RECORDING APPARATUS AND METHOD FOR DETECTING DEFECTIVE NOZZLE

(54) 発明の名称: インクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法



(57) Abstract: Provided are an ink jet recording apparatus that is capable of more appropriately specifying a defective nozzle, and a method for detecting a defective nozzle. The ink jet recording apparatus is provided with: an ink discharge part provided with a plurality of nozzles 243 for discharging ink; a recording control means for causing the ink discharge part to record, on a recording medium P, a composite test image 60 that includes a halftone image 61 having a prescribed density and a defective nozzle specifying image 62 for specifying a defective nozzle in which an ink discharge failure



MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- － 国際調査報告（条約第21条(3)）

has occurred, by discharging the ink from the nozzles 243 of the ink discharge part onto the recording medium P; and a defective nozzle specifying means for acquiring information about ink discharge failure from the nozzles 243 on the basis of the density distribution of the halftone image 61 read from read data of the composite test image 60, and specifying the defective nozzle on the basis of the information and a part of the read data relating to the defective nozzle specifying image 62.

(57) 要約：より適切に不良ノズルを特定することができるインクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法を提供する。インクジェット記録装置は、インクを吐出する複数のノズル243が設けられたインク吐出部と、インク吐出部の複数のノズル243から記録媒体P上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像61と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像62とを含む複合テスト画像60をインク吐出部により記録媒体P上に記録させる記録制御手段と、複合テスト画像60の読取データから読み取られるハーフトーン画像61の濃度分布に基づいてノズル243からのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、読取データの不良ノズル特定画像62に係る部分とに基づいて不良ノズルを特定する不良ノズル特定手段と、を備える。

明 細 書

発明の名称： インクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法 技術分野

[0001] 本発明は、インクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法に関する。

背景技術

[0002] インク吐出部に設けられた複数のノズルからインクを吐出して記録媒体上の所望の位置に着弾させていくことで画像を記録するインクジェット記録装置がある。このインクジェット記録装置では、ノズルからのインク吐出不良が記録画像の画質の低下に繋がるため、従来、インク吐出不良を生じている不良ノズルを検出する検査が定期的に行われている。この検査としては、インク吐出部の複数のノズルから記録媒体上にインクを吐出して各ノズルに対応するドットやラインを形成し、当該ドットやラインの読取データを解析する方法が知られている（例えば、特許文献1）。この方法では、読み取られたドットやラインの位置、間隔、大きさや太さ、濃度などが所定の基準を満たしていない場合に当該ドットやラインに対応するノズルが不良ノズルとして検出される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-201051号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記所定の基準を満たさないことと、実質的に記録画像の画質を低下させることが必ずしも対応しない場合があるため、画一的な基準への適否のみに基づく単純な検出方法では、不良ノズルを過不足なく適切に検出して特定することが容易でないという課題がある。

[0005] この発明の目的は、より適切に不良ノズルを特定することができるインクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、請求項 1 に記載のインクジェット記録装置の発明は、

インクを吐出する複数のノズルが設けられたインク吐出部と、

前記インク吐出部の前記複数のノズルから記録媒体上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像とを含む複合テスト画像を前記インク吐出部により記録媒体上に記録させる記録制御手段と、

前記複合テスト画像の読取データから読み取られる前記ハーフトーン画像の濃度分布に基づいてノズルからのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、前記読取データの前記不良ノズル特定画像に係る部分とに基づいて不良ノズルを特定する不良ノズル特定手段と、を備える。

[0007] 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のインクジェット記録装置において、

前記不良ノズル特定手段は、前記ハーフトーン画像の濃度分布に基づいて、当該ハーフトーン画像においてノズルからのインク吐出不良の影響が現れている記録不良部分を特定し、前記不良ノズル特定画像における前記記録不良部分に対応する部分の記録に用いられたノズルのうちから不良ノズルを特定する。

[0008] 請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のインクジェット記録装置において、

前記記録制御手段は、前記インク吐出部により、前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像を記録媒体における一の記録範囲に記録させる。

[0009] 請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記記録制御手段は、前記インク吐出部により、前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像の一方を記録媒体上に記録させた後、前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像以外の画像を記録させずに前記ハー

フトーン画像及び前記不良ノズル特定画像の他方を前記記録媒体上に記録させる。

[0010] 請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記記録制御手段は、前記インク吐出部により、前記ハーフトーン画像を記録させた後に前記不良ノズル特定画像を記録させる。

[0011] 請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記ハーフトーン画像は、互いに濃度が異なる複数の中間階調領域を有し、

前記不良ノズル特定手段は、前記複数の中間階調領域の各々における濃度分布に基づいて前記インク吐出不良に係る情報を取得する。

[0012] 請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記ハーフトーン画像における中間階調の表現方式は、単位面積当たりに前記複数のノズルからのインク吐出により形成されるドットの数に応じて中間階調を表す疑似中間調方式である。

[0013] 請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載のインクジェット記録装置において、

入力された画像データを前記疑似中間調方式の画像データに変換する所定の変換処理を行う画像処理手段を備え、

前記記録制御手段は、前記複合テスト画像の記録において、前記画像処理手段により前記所定の変換処理が行われたハーフトーン画像データに基づいて前記インク吐出部により前記ハーフトーン画像を記録媒体上に記録させ、前記所定の変換処理が行われていない不良ノズル特定画像データに基づいて前記インク吐出部により前記不良ノズル特定画像を記録媒体上に記録させる。

[0014] 請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載のインクジェ

ット記録装置において、

前記記録制御手段は、記録対象の通常画像を前記インク吐出部により記録媒体上に記録させ、

前記通常画像における中間階調の表現方式は、前記ハーフトーン画像における中間階調の表現方式と同一である。

[0015] 請求項 10 に記載の発明は、請求項 8 に記載のインクジェット記録装置において、

前記記録制御手段は、記録対象の通常画像を、前記所定の変換処理が行われた通常画像データに基づいて前記インク吐出部により記録媒体上に記録させる。

[0016] 請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

記録媒体を搬送する搬送部を備え、

前記複数のノズルは、前記搬送部による前記記録媒体の搬送方向と直交する幅方向について所定の記録幅に亘って設けられ、

前記不良ノズル特定画像は、前記搬送される記録媒体に対して前記複数のノズルの各々からのインク吐出により記録される互いに離間した複数のノズル対応標識を含む。

[0017] 請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記不良ノズル特定手段による不良ノズルの特定結果に基づいて前記インク吐出部による前記複数のノズルからのインク吐出動作を調整する調整手段を備える。

[0018] 請求項 13 に記載の発明は、請求項 1 ～ 12 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記複合テスト画像を読み取る読取手段を備える。

[0019] また、上記目的を達成するため、請求項 14 に記載の不良ノズルの検出方法の発明は、

インクを吐出する複数のノズルが設けられたインク吐出部を備えたインクジェット記録装置における不良ノズルの検出方法であって、

前記インク吐出部の前記複数のノズルから記録媒体上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像とを含む複合テスト画像を前記インク吐出部により記録媒体上に記録させる記録ステップ、

前記複合テスト画像の読取データから読み取られる前記ハーフトーン画像の濃度分布に基づいてノズルからのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、読み取られた前記複合テスト画像における前記不良ノズル特定画像とに基づいて不良ノズルを特定する不良ノズル特定ステップ、を含む。

発明の効果

[0020] 本発明に従うと、より適切に不良ノズルを特定することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]インクジェット記録装置の概略構成を示す図である。

[図2]ヘッドユニットの構成を示す模式図である。

[図3]インクジェット記録装置の主要な機能構成を示すブロック図である。

[図4]テスト画像の例を示す図である。

[図5]不良ノズル検出処理の制御手順を示すフローチャートである。

[図6]複合テスト画像データ生成処理の制御手順を示すフローチャートである。

[図7]画像記録処理の制御手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明のインクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法に係る実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0023] 図1は、本発明の実施形態であるインクジェット記録装置1の概略構成を示す図である。

インクジェット記録装置1は、給紙部10と、画像記録部20と、排紙部

３０と、制御部４０（図３）とを備える。インクジェット記録装置１は、制御部４０による制御下で、給紙部１０に格納された記録媒体Ｐを画像記録部２０に搬送し、画像記録部２０で記録媒体Ｐに画像（インクジェット画像）を記録し、画像が記録された記録媒体Ｐを排紙部３０に搬送する。記録媒体Ｐとしては、普通紙や塗工紙といった紙のほか、布帛又はシート状の樹脂等、表面に着弾したインクを定着させることが可能な種々の媒体を用いることができる。

[0024] 給紙部１０は、記録媒体Ｐを格納する給紙トレイ１１と、給紙トレイ１１から画像記録部２０に記録媒体Ｐを搬送して供給する媒体供給部１２とを有する。媒体供給部１２は、内側が２本のローラーにより支持された輪状のベルトを備え、このベルト上に記録媒体Ｐを載置した状態でローラーを回転させることで記録媒体Ｐを給紙トレイ１１から画像記録部２０へ搬送する。

[0025] 画像記録部２０は、搬送部２１と、受け渡しユニット２２と、加熱部２３と、ヘッドユニット２４（インク吐出部）と、定着部２５と、撮像部２６（読取手段）と、デリバリー部２７などを有する。

[0026] 搬送部２１は、円筒状の搬送ドラム２１１の搬送面（外周面）の上に載置された記録媒体Ｐを保持し、搬送ドラム２１１が図１における図面に垂直な幅方向に延びた回転軸（円筒軸）を中心に回転して周回移動することで搬送ドラム２１１及び当該搬送ドラム２１１上の記録媒体Ｐを搬送方向に搬送する。搬送ドラム２１１は、その搬送面上で記録媒体Ｐを保持するための図示しない爪部及び吸気部を備える。記録媒体Ｐは、爪部により端部が押さえられ、かつ吸気部により搬送面に吸い寄せられることで搬送面に保持される。搬送部２１は、搬送ドラム２１１を回転させるための図示しない搬送ドラムモーターを有し、搬送ドラム２１１は、搬送ドラムモーターの回転量に比例した角度だけ回転する。

[0027] 受け渡しユニット２２は、給紙部１０の媒体供給部１２により搬送された記録媒体Ｐを搬送部２１に引き渡す。受け渡しユニット２２は、給紙部１０の媒体供給部１２と搬送部２１との間の位置に設けられ、媒体供給部１２か

ら搬送された記録媒体Pの一端をスイングアーム部221で保持して取り上げ、受け渡しドラム222を介して搬送部21に引き渡す。

[0028] 加熱部23は、受け渡しドラム222の配置位置とヘッドユニット24の配置位置との間に設けられ、搬送部21により搬送される記録媒体Pが所定の温度範囲内の温度となるように当該記録媒体Pを加熱する。加熱部23は、例えば、赤外線ヒーター等を有し、制御部40（図3）から供給される制御信号に基づいて赤外線ヒーターに通電して当該赤外線ヒーターを発熱させる。

[0029] ヘッドユニット24は、記録媒体Pが保持された搬送ドラム211の回転に応じた適切なタイミングで、搬送ドラム211の搬送面に対向するインク吐出面に設けられたノズル開口部から記録媒体Pに対してインクを吐出する記録動作を行うことにより画像を記録する。ヘッドユニット24は、インク吐出面と搬送面とが所定の距離だけ離隔されるように配置される。本実施形態のインクジェット記録装置1では、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の4色のインクにそれぞれ対応する4つのヘッドユニット24が記録媒体Pの搬送方向上流側からY、M、C、Kの色の順に所定の間隔で並ぶように配列されている。

[0030] 図2は、ヘッドユニット24の構成を示す模式図である。図2は、ヘッドユニット24の全体を搬送ドラム211の搬送面に相対する側から見た平面図である。

本実施形態では、ヘッドユニット24は、インクを吐出する複数の記録素子が幅方向に配列された16個の記録ヘッド242を備える。記録素子は、それぞれ、インクを貯留する圧力室と、圧力室の壁面に設けられた圧電素子と、圧電素子に電圧を印加して電界を生じさせるための電極と、圧力室に連通し圧力室内のインクを吐出するノズル243とを有する。この記録素子は、圧電素子を変形動作させる駆動信号が入力されると、圧電素子の変形により圧力室が変形して圧力室内の圧力が変化し、圧力室に連通するノズル243からインクを吐出する。ノズル243から吐出されるインクの量は、駆動

信号の電圧の振幅を変更することにより調整することができる。図2では、記録素子の構成要素であるノズル243のインク吐出口の位置が示されている。なお、各記録ヘッド242における記録素子の配列方向は、搬送方向に直交する幅方向に限られず、直角以外の角度で搬送方向と交差する方向であっても良い。

[0031] ヘッドユニット24では、16個の記録ヘッド242が2つずつ組み合わせられて、当該記録ヘッド242の組み合わせによりそれぞれ構成される8つのヘッドモジュール242Mが設けられている。各ヘッドモジュール242Mでは、2つの記録ヘッド242のノズル243が幅方向について交互に配置されるような位置関係で2つの記録ヘッド242が配置されている。このように記録素子が配列されることにより、各ヘッドモジュール242Mでは、幅方向について1200 dpi (dot per inch) の解像度での記録が可能となっている。

[0032] 8つのヘッドモジュール242Mは、幅方向についてのノズル243の配置範囲が互いに異なる範囲を含み、かつ8つのヘッドモジュール242Mの全体において幅方向についての所定の記録幅に亘ってノズル243が配置されるような位置関係で、幅方向についての配置範囲が互いに一部重複するように千鳥格子状に配置されてラインヘッドを構成している。また、この千鳥格子状のヘッドモジュール242Mの配置では、近接する一对のヘッドモジュール242Mにおける幅方向についてのノズル243の配置範囲が一部重複するようになっている。このノズル243の配置範囲が重複する重複範囲では、幅方向の各位置で、上記一对のヘッドモジュール242Mのうち何れか一方に属するノズル243からインクが吐出される。

[0033] ヘッドユニット24に含まれるノズル243の幅方向についての配置範囲は、搬送部21により搬送される記録媒体Pのうち画像が記録可能な領域の幅方向の幅をカバーしている。ヘッドユニット24は、画像の記録時には位置が固定されて用いられ、記録媒体Pの搬送に応じて搬送方向の異なる位置に所定の間隔（搬送方向間隔）で順次インクを吐出していくことで、シング

ルパス方式で画像を記録する。本実施形態では、搬送方向間隔は、搬送方向の記録解像度が1200dpiとなる間隔とされる。

なお、上記の構成に代えて、単一の記録ヘッド242によりヘッドユニット24が構成されていても良い。

[0034] 記録ヘッド242では、ノズル243の形成時の加工ばらつき、圧電素子の特性ばらつき、ノズル243の詰まり、又はノズル開口部への異物の付着による閉塞などに起因してインク吐出不良の不良ノズルが生じる場合がある。インク吐出不良の態様としては、インクの不吐出、インク吐出方向（吐出されるインク液滴の飛翔方向）の異常、インク吐出量（吐出されるインク液滴の体積）の異常、吐出されるインク液滴の速度の異常などがある。不良ノズルがある場合にヘッドユニット24により記録動作を行うと、不良ノズルから吐出されるインクの着弾位置や量が本来の設定からずれるため、記録媒体P上に記録される画像の画質の低下に繋がる。ノズル243からのインク吐出不良の検出方法、及びインク吐出不良が検出された場合のノズル243によるインク吐出動作の調整方法については、後述する。

[0035] 記録素子のノズル243から吐出されるインクとしては、温度によってゲル状又はゾル状に相変化し、紫外線等のエネルギー線を照射することにより硬化する性質を有するものが用いられる。

また、本実施形態では、常温でゲル状であり加熱されることによりゾル状となるインクが用いられる。ヘッドユニット24は、ヘッドユニット24内に貯留されるインクを加熱する図示略のインク加熱部を備え、当該インク加熱部は、制御部40による制御下で動作し、ゾル状となる温度にインクを加熱する。記録ヘッド242は、加熱されてゾル状となったインクを吐出する。このゾル状のインクが記録媒体Pに吐出されると、インク液滴が記録媒体Pに着弾した後、自然冷却されることで速やかにインクがゲル状となって記録媒体P上で凝固する。

[0036] 定着部25は、搬送部21の幅方向の幅に亘って配置されたエネルギー線照射部を有し、搬送部21に載置された記録媒体Pに対して当該エネルギー

線照射部から紫外線等のエネルギー線を照射して記録媒体P上に吐出されたインクを硬化させて定着させる。定着部25のエネルギー線照射部は、搬送方向についてヘッドユニット24の配置位置からデリバリー部27の受け渡しドラム271の配置位置までの間において搬送面と対向して配置される。

[0037] 撮像部26は、搬送方向について定着部25によるインクの定着位置から受け渡しドラム271の配置位置までの間の位置において、搬送面上の記録媒体Pの表面を読み取り可能に配置され、搬送ドラム211により搬送される記録媒体Pに記録されている画像を所定の読取範囲で読み取って当該画像の撮像データ（読取データ）を出力する。

本実施形態では、撮像部26は、搬送ドラム211により搬送される記録媒体Pに対して光を照射する光源と、記録媒体Pに入射した光の反射光の強度を検出する撮像素子が幅方向に配列されたラインセンサー262（図3）とを備える。詳しくは、ラインセンサー262では、幅方向に配列された撮像素子からなる撮像素子列が3列設けられ、各撮像素子列の撮像素子により、入射光のうちR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の波長成分の強度に応じた信号がそれぞれ出力される。R、G、Bにそれぞれ対応する撮像素子は、例えば、光電変換素子としてフォトダイオードを備えるCCD（Charge Coupled Device）センサー又はCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサーの受光部に、R、G、又はBの波長成分の光を透過するカラーフィルターが配置されたものを用いることができる。ラインセンサー262の各撮像素子による読取解像度は、例えば、幅方向に600dpiである。即ち、このイメージセンサーは、記録素子の配列間隔に対応する解像度よりも低い解像度で画像を取得するものであっても良い。また、搬送方向についての読取解像度が600dpiとなるように、ラインセンサー262からの信号の出力タイミングが調整される。

ラインセンサー262から出力された信号は、撮像制御部261（図3）により撮像データとして制御部40に出力される。

なお、撮像部26の構成はこれに限られず、例えばラインセンサー262

に代えてエリアセンサーが用いられても良い。

[0038] デリバリー部 27 は、内側が 2 本のローラーにより支持された輪状のベルトを有するベルトループ 272 と、記録媒体 P を搬送部 21 からベルトループ 272 に受け渡す円筒状の受け渡しドラム 271 とを有し、受け渡しドラム 271 により搬送部 21 からベルトループ 272 上に受け渡された記録媒体 P をベルトループ 272 により搬送して排紙部 30 に送出する。

[0039] 排紙部 30 は、デリバリー部 27 により画像記録部 20 から送り出された記録媒体 P が載置される板状の排紙トレイ 31 を有する。

[0040] 図 3 は、インクジェット記録装置 1 の主要な機能構成を示すブロック図である。

インクジェット記録装置 1 は、加熱部 23 と、ヘッド制御部 241 及びヘッド駆動部 2421 を有するヘッドユニット 24 と、定着部 25 と、撮像制御部 261 及びラインセンサー 262 を有する撮像部 26 と、制御部 40（記録制御手段、不良ノズル特定手段、調整手段）と、画像処理部 51（画像処理手段）と、搬送駆動部 52 と、操作表示部 53 と、入出力インターフェース 54 と、バス 55などを備える。

[0041] ヘッド制御部 241 は、制御部 40 からの制御信号に応じた適切なタイミングで、ヘッドモジュール 242M に設けられたヘッド駆動部 2421 に対して各種制御信号や画像データを出力する。

ヘッド駆動部 2421 は、ヘッド制御部 241 から入力される制御信号や画像データに応じてヘッドモジュール 242M の 2 つの記録ヘッド 242 の記録素子に対して圧電素子を変形動作させる駆動信号を供給し、各ノズル 243 の開口部からインクを吐出させる。

[0042] 撮像制御部 261 は、制御部 40 から入力される制御信号に基づいて、ラインセンサー 262 により記録媒体 P 上の画像を撮像させる。また、撮像制御部 261 は、当該撮像によりラインセンサー 262 から出力された信号に対して電流電圧変換、増幅、雑音除去、アナログデジタル変換等の処理を行い、読取画像の輝度値を示す撮像データとして制御部 40 に出力する。

- [0043] 制御部40は、CPU41 (Central Processing Unit)、RAM42 (Random Access Memory)、ROM43 (Read Only Memory) 及び記憶部44を有する。
- [0044] CPU41は、ROM43に記憶された各種制御用のプログラムや設定データを読み出してRAM42に記憶させ、当該プログラムを実行して各種演算処理を行う。また、CPU41は、インクジェット記録装置1の全体動作を統括制御する。
- [0045] RAM42は、CPU41に作業用のメモリー空間を提供し、一時データを記憶する。RAM42は、不揮発性メモリーを含んでいても良い。
- [0046] ROM43は、CPU41により実行される各種制御用のプログラムや設定データ等を格納する。なお、ROM43に代えてEEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) やフラッシュメモリー等の書き換え可能な不揮発性メモリーが用いられても良い。
- [0047] 記憶部44には、入出力インターフェース54を介して外部装置2から入力されたプリントジョブ (画像記録命令) 及び当該プリントジョブに係る記録対象の通常画像の画像データ、後述する複合テスト画像の画像データ、撮像部26により生成された撮像データ、及び各種画像データに対する画像処理部51による画像処理後の画像データなどが記憶される。記憶部44としては、例えばHDD (Hard Disk Drive) が用いられ、また、DRAM (Dynamic Random Access Memory) などが併用されても良い。
- [0048] 画像処理部51は、制御部40による制御下で、記憶部44に記憶された画像データに対して所定の画像処理を行い、画像処理後の画像データを記憶部44に記憶させる。画像処理部51が行う画像処理としては、外部装置2から入力され記憶部44に記憶されたPDL (Page Description Language) データをラスタ形式に変換するラスタライズ処理、ラスタ形式の画像データにおける各画素の階調数を低減させる変換処理、画像データを各ヘッドモジュール242Mに対応する部分画像データに分割する分割処理、後述するハーフトーン画像データと不良ノズル特定画像データとを合成する処理な

どを行う。このうち画像データにおける各画素の階調数を低減させる変換処理では、各画素8ビット（256階調）の画像データを各画素1ビット（2階調）の画像データに変換するハーフトーン処理が行われる。ハーフトーン処理の方式は、特には限られないが、各画素においてランダムな閾値に応じて階調値の2値化を行うランダムディザ法、マトリクス状に配列された閾値の各々に応じて各画素の階調値の2値化を行う組織的ディザ法、各画素の階調値の2値化処理において生じた誤差を周辺の画素に割り振る誤差拡散法などを用いることができる。

なお、画像処理部51は、上記画像処理に加えて、色変換処理、階調補正処理などを行うように構成されていても良い。

[0049] 搬送駆動部52は、制御部40から供給される制御信号に基づいて搬送ドラム211の搬送ドラムモーターに駆動信号を供給して搬送ドラム211を所定の速度及びタイミングで回転させる。また、搬送駆動部52は、制御部40から供給される制御信号に基づいて媒体供給部12、受け渡しユニット22、及びデリバリー部27を動作させるためのモーターに駆動信号を供給して、記録媒体Pの搬送部21への供給及び搬送部21からの排出を行わせる。

[0050] 操作表示部53は、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイといった表示装置と、操作キーや、表示装置の画面に重ねられて配置されたタッチパネルといった入力装置とを備える。操作表示部53は、表示装置において各種情報を表示させ、また入力装置に対するユーザーの入力操作を操作信号に変換して制御部40に出力する。

[0051] 入出力インターフェース54は、外部装置2と制御部40との間のデータの送受信を媒介する。入出力インターフェース54は、例えば各種シリアルインターフェース、各種パラレルインターフェースのいずれか又はこれらの組み合わせで構成される。

[0052] バス55は、制御部40と他の構成との間で信号の送受信を行うための経路である。

[0053] 外部装置 2 は、例えばパーソナルコンピュータであり、入出力インターフェース 5 4 を介してプリントジョブ及び画像データ等を制御部 4 0 に供給する。

[0054] 次に、本実施形態のインクジェット記録装置 1 における不良ノズルの検出方法について説明する。

本実施形態のインクジェット記録装置 1 では、製造時や、ヘッドユニット 2 4 の交換時に、あるいは所定のタイミングで（例えば、所定枚数の画像の記録が行われるごとに）、不良ノズルの検出動作が行なわれる。不良ノズルの検出動作では、ユーザーによる操作表示部 5 3 に対する入力操作に応じて、又は制御部 4 0 により上記所定のタイミングであるとの判別がなされた場合に、記録媒体 P を 1 枚用いて、当該記録媒体 P 上に、不良ノズルの検出及び特定に用いられる所定のテスト画像（後述する複合テスト画像）が記録される。記録媒体 P に記録されたテスト画像は、撮像部 2 6 により撮像され、得られた撮像データに基づいて不良ノズルが検出、特定される。また、不良ノズルが特定された場合には、ヘッドユニット 2 4 によるノズル 2 4 3 からのインク吐出動作の調整がなされる。

[0055] 図 4 は、複合テスト画像 6 0 の例を示す図である。図 4 では、複合テスト画像 6 0 のうちのヘッドモジュール 2 4 2 M により記録された部分が拡大されて示され、当該部分と、ヘッドモジュール 2 4 2 M との位置関係が分かるように記録媒体 P 及びヘッドモジュール 2 4 2 M が並べられて描かれている。なお、図 4 では、説明の便宜上、ヘッドモジュール 2 4 2 M におけるノズル 2 4 3 の数を 5 2 個に省略している。

複合テスト画像 6 0 は、ハーフトーン画像 6 1 と不良ノズル特定画像 6 2 とを含む。複合テスト画像 6 0 は、ハーフトーン画像 6 1 の画像データ（ハーフトーン画像データ）と、不良ノズル特定画像 6 2 の画像データ（不良ノズル特定画像データ）とが合成された複合テスト画像データに基づいて記録される。

この複合テスト画像 6 0 は、4 つのヘッドユニット 2 4 の各々により記録

媒体 P 上の別個の領域に、又は異なる記録媒体 P 上に記録される。

[0056] ハーフトーン画像 61 は、互いに濃度が異なる 4 つの中間階調領域 HT1 ～ HT4 からなる。中間階調領域 HT1 ～ HT4 の各々は、濃度が一定の中間階調により表された濃淡の判別がしやすい画像である。この中間階調は、単位面積当たりにノズル 243 からのインク吐出により形成されるドットの数に応じて表現される。例えば、256 階調の各色を表現するための単位領域として設定される 256 画素 × 256 画素に対応する単位面積の単位領域におけるドットが形成された画素の割合により中間階調が既定される。この場合、30% の中間階調とは、256 × 256 画素（65536 画素）のうち、19660 画素にドットが形成されていることを意味する。本実施形態では、このように単位面積当たりに形成されるドット数に応じて中間階調を表す表現方式を疑似中間調方式と記す。この疑似中間調方式のハーフトーン画像 61 は、画像処理部 51 による上述したディザ法や誤差拡散法などのハーフトーン処理により生成されたハーフトーン画像データに基づいて記録される。

また、本実施形態では、ハーフトーン画像 61 は、プリントジョブに係る通常画像における疑似中間調方式と同一の疑似中間調方式で記録される。即ち、ハーフトーン画像データ、及び通常画像の記録に用いられる画像データとしては、画像処理部 51 による同一アルゴリズムのハーフトーン処理が施されたデータが用いられる。

[0057] ハーフトーン画像 61 は、不良ノズルの検出動作の開始時点で既に特定されている不良ノズルがある場合には（即ち、前回までの不良ノズルの検出動作において特定された不良ノズルがある場合には）、後述する補完補正、ディレイ補正、シェーディング補正といった不良ノズルによる画質低下を抑制するための補正処理が施された上で記録される。これにより、ハーフトーン画像 61 に基づいて、前回の検出動作の終了後に新たに生じた不良ノズルが検出される。

[0058] インクジェット記録装置 1 では、このハーフトーン画像 61 の撮像部 26

による撮像データから読み取られるハーフトーン画像61の濃度分布に基づいて色むらの有無の検出が行われる。ヘッドユニット24に不良ノズルがあり、当該不良ノズルからのインクの非吐出、インクの吐出方向異常、インクの吐出量異常などにより着弾するインクの量や着弾位置が不適正となると、ハーフトーンの濃度が本来の濃度から変動し、ハーフトーン画像61に色むらが生じる。この色むらは、ハーフトーン画像61においてインク吐出不良の影響が現れている記録不良部分の一態様である。例えば、インクを吐出しえない不良ノズルが生じている場合には、図4に示されるように、ハーフトーンの濃度が低下して周囲よりも濃度が低い色むらE1が生じる。また、インクの吐出方向が幅方向にずれている不良ノズルが生じている場合には、当該位置ずれに応じたハーフトーンの局所的な濃度変動による色むらE2が生じる。また、搬送方向についてのインクの吐出方向異常やインクの吐出速度の異常によりインクの着弾位置が搬送方向にずれる不良ノズルが生じている場合には、当該ずれに応じたハーフトーンの搬送方向についての濃度むらによる色むらE3が生じる。

[0059] 上述のように、撮像部26のラインセンサー262の撮像解像度は、ノズル配列よりも粗いため、ハーフトーン画像61の撮像データでは、撮像部26により判別可能な各撮像領域における濃度の代表的な値が示される。従って、色むらEは、複数のノズル243に対応する範囲の領域として検出される。

[0060] 不良ノズル特定画像62は、搬送方向に延びる複数のラインLa（ノズル対応標識）と、幅方向に延び搬送方向について等間隔に記録された6本の基準ラインLb（Lb1～Lb6）とを含んでいる。

[0061] 複数のラインLaの各々は、搬送方向に搬送される記録媒体Pに対して一のノズル243からインクを連続して吐出することにより記録される。図4では、ヘッドモジュール242Mにおける左側から1～52番目の各記録素子により記録されたラインLaを、それぞれラインLa1～La52と記す。不良ノズル特定画像62では、隣り合う2本の基準ラインLbの間の幅方

向に延びる帯状領域の各々において、4つおきのノズル243により記録された複数のラインLaが配列されている。また、搬送方向に隣接する帯状領域において、ラインLaの記録を行うノズル243が1つずつずれるようになっている。具体的には、基準ラインLb1と基準ラインLb2との間の帯状領域に、ラインLa1, La6, La11…が記録され、基準ラインLb2と基準ラインLb3との間の帯状領域に、ラインLa2, La7, La12…が記録され、以下同様に帯状領域ごとにラインLaの記録に用いられるノズル243が1つずつずれていき、基準ラインLb5と基準ラインLb6との間の帯状領域には、ラインLa5, La10, La15…が記録される。各ラインLaは、当該ラインLaの上下に記録された2本の基準ラインLbに接し、かつ各基準ラインLbから突出しないように記録される。

[0062] このような不良ノズル特定画像62の撮像部26による撮像データを解析することで、インク吐出不良を生じている不良ノズルを検出し、特定することができる。

例えば、図4のラインLa19のように、ノズル243の位置に対応する所定の範囲内にラインLaが記録されていない場合には、当該ラインLaに対応するノズル243が、インクを吐出しない不良ノズルとして特定される。

また、図4のラインLa35のように、ノズル243の位置に対応する所定の位置から幅方向にずれた位置にラインLaが記録されている場合には、当該ラインLaに対応するノズル243が、幅方向についてのインクの吐出方向（即ち、幅方向についてのインクの着弾位置）に異常を有する不良ノズルとして特定される。

このように、インクを吐出しない不良ノズルや、幅方向についてのインクの着弾位置異常の不良ノズルが特定された場合には、例えば、不良ノズルからのインクを非吐出とするとともに、不良ノズルにより吐出されるはずのインクが、この不良ノズルの周辺のノズル243からの吐出インク量の増加により補完されるように画像データが補正される。本明細書では、このような

画像データの補正を補完補正と記す。

[0063] また、図4のラインL a 4 8のように、ラインL aが搬送方向にずれて基準ラインL bから突出している場合には、当該ラインL aに対応するノズル2 4 3が、搬送方向についてのインクの吐出方向やインクの種類（即ち、搬送方向についてのインクの着弾位置）に異常を有する不良ノズルとして特定される。

このように、搬送方向についてのインク着弾位置異常の不良ノズルが特定された場合には、例えば、ラインL aの基準ラインL bからの突出量及び突出方向に基づいて、不良ノズルからのインク吐出タイミングが調整される。このインク吐出タイミングの調整は、例えば記録画像に係る画像データにおいて不良ノズルに対応する列データを着弾位置のずれに応じた画素数だけシフトさせるように補正することにより行うことができる。本明細書では、このような画像データの補正をディレイ補正と記す。

[0064] また、ラインL aの線幅や濃度に基づいてノズル2 4 3からのインク吐出量の異常を有する不良ノズルを検出することができる。このような不良ノズルが検出された場合には、検出結果に応じてノズル2 4 3からのインク吐出量を調整することにより各ノズル2 4 3に対して濃度を均一化するシェーディング補正が行われる。

[0065] 不良ノズル特定画像6 2では、各ノズル2 4 3のインク吐出状態がラインL aにそのまま反映されることが望ましい。このため、不良ノズル特定画像6 2は、不良ノズルの検出動作の開始時点で既に特定されている不良ノズルがあっても、補完補正、ディレイ補正、シェーディング補正といった補正処理を施さずに記録される。

[0066] 本実施形態の不良ノズルの検出動作では、ハーフトーン画像6 1が記録された後、ハーフトーン画像6 1及び不良ノズル特定画像6 2以外の画像が記録される前に、ハーフトーン画像6 1に対して搬送方向に隣り合う領域に不良ノズル特定画像6 2が記録される。即ち、ハーフトーン画像6 1が記録された直後に不良ノズル特定画像6 2が連続して記録される。なお、先に不良

ノズル特定画像 6 2 を記録してからハーフトーン画像 6 1 を記録しても良い。

そして、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 を含む複合テスト画像 6 0 の全体が撮像部 2 6 により撮像され、その撮像データに基づいて、まずハーフトーン画像 6 1 の濃度分布に基づいてノズル 2 4 3 からのインク吐出不良に係る情報が取得され、その後、当該情報と、撮像データの不良ノズル特定画像 6 2 に係る部分とに基づいて不良ノズルが特定される。即ち、まずハーフトーン画像 6 1 の濃度分布に基づいて色むら E の検出が行われて不良ノズルの有無が判別され、不良ノズルがある場合には、色むら E の領域が記録不良部分として特定される。その後、撮像データの不良ノズル特定画像 6 2 に係る部分に基づいて、不良ノズル特定画像 6 2 のうち、ハーフトーン画像 6 1 において特定された色むら E に対応する範囲（即ち、不良ノズル特定画像 6 2 のうち色むら E に対応する複数のノズル 2 4 3 により記録された範囲）のライン L a が解析され、当該範囲に対応するノズル 2 4 3 から不良ノズルが検出、特定される。

[0067] 次に、インクジェット記録装置 1 において行われる不良ノズル検出処理、複合テスト画像データ生成処理、及び画像記録処理の制御部 4 0（CPU 4 1）による制御手順について説明する。

[0068] 図 5 は、不良ノズル検出処理の制御部 4 0 による制御手順を示すフローチャートである。

この不良ノズル検出処理は、例えば出荷時やヘッドユニット 2 4 の交換時に、操作表示部 5 3 に対してユーザーから不良ノズルの検出を指示する所定の入力操作が行われた場合や、不良ノズルの検出を行う所定のタイミングとなった場合（例えば、直近で行われた不良ノズル検出処理の終了後、所定枚数の画像の記録が行われた場合や、予め設定されたインターバル期間が経過した場合）に実行される。

[0069] 不良ノズル検出処理が開始されると、制御部 4 0 は、既に生成された複合テスト画像データが記憶部 4 4 に記憶されているか否かを判別する（ステッ

プS101)。

[0070] 複合画像データが記憶部44に記憶されていると判別された場合には(ステップS101で“YES”)、制御部40は、前回の不良ノズル検出処理で新たに検出された不良ノズルがあるか否かを判別する(ステップS102)。新たに検出された不良ノズルがあると判別された場合には(ステップS102で“YES”)、制御部40は、後述する複合テスト画像データ生成処理(ステップS103)を実行し、新たに複合テスト画像データを生成して記憶部44に記憶させる。

また、ステップS101の処理において複合テスト画像データが記憶部44に記憶されていない、即ち今回が初回の不良ノズル検出処理であると判別された場合には(ステップS101で“NO”)、制御部40は、ステップS102の判別を行わずに複合テスト画像データ生成処理(ステップS103)を実行する。

[0071] 複合テスト画像データが生成されると、制御部40は、ヘッドユニット24により記録媒体P上に複合テスト画像60を記録させる(ステップS104:記録ステップ)。ここでは、制御部40は、まず搬送駆動部52から搬送ドラム211の搬送ドラムモーターに駆動信号を出力させて搬送ドラム211の回転動作を開始させる。また、制御部40は、搬送駆動部52に制御信号を出力して、給紙部10、受け渡しユニット22及び搬送部21を動作させて記録媒体Pを搬送ドラム211の搬送面上に載置させる。次に、制御部40は、記憶部44に記憶された複合テスト画像データ及び制御信号を搬送ドラム211の回転に応じた適切なタイミングでヘッド制御部241から各ヘッドモジュール242M(ヘッド駆動部2421)に供給させることにより、各記録ヘッド242のノズル243から記録媒体Pに対してインクを吐出させて記録媒体P上に複合テスト画像60を記録させる。これにより、記録媒体P上にハーフトーン画像61が記録された直後に、同一記録媒体P上に不良ノズル特定画像62が連続して記録される。

また、制御部40は、インクが付与された記録媒体Pが定着部25の位置

に移動したタイミングで、定着部 25 により当該インクに所定のエネルギー線を照射させることでインクを記録媒体 P に定着させる。

なお、制御部 40 は、ステップ S 102 の処理において、前回の不良ノズル検出処理で新たな不良ノズルが検出されていないと判別された場合には（ステップ S 102 で “NO”）、ステップ S 103 の複合テスト画像データ生成処理を行わずに、前回の不良ノズル検出処理で用いられた複合テスト画像データを用いて当該ステップ S 104 の処理を実行する。

[0072] 制御部 40 は、撮像部 26 により記録媒体 P 上の複合テスト画像 60 を撮像させる（ステップ S 105）。即ち、制御部 40 は、搬送ドラム 211 の回転に応じて記録媒体 P 上の複合テスト画像 60 が撮像部 26 による撮像位置に移動するタイミングで撮像制御部 261 に制御信号を出力して撮像部 26 による複合テスト画像 60 の撮像を開始させる。撮像制御部 261 は、所定の時間間隔で繰り返しラインセンサー 262 から信号を取得して複合テスト画像 60 の撮像データを生成し記憶部 44 に記憶させる。

[0073] 制御部 40 は、複合テスト画像 60 の撮像データに基づいて、ハーフトーン画像 61 における色むら E を検出する（ステップ S 106）。例えば、制御部 40 は、ハーフトーン画像 61 における中間階調領域 HT1～HT4 の各々において、当該中間階調領域の画素値（輝度データ）の平均値に対して、画素値が所定の許容ばらつき範囲を超えている部分がある場合に色むら E があると判別する。制御部 40 は、中間階調領域 HT1～HT4 のうち色むら E が生じている領域を記録不良部分として特定する。

[0074] ハーフトーン画像 61 に色むら E があると判別された場合には（ステップ S 107 で “YES”）、制御部 40 は、撮像データにおける不良ノズル特定画像 62 から不良ノズルを特定して不良ノズル情報を生成する（ステップ S 108）。このステップでは、制御部 40 は、撮像された不良ノズル特定画像 62 のうちステップ S 106 で特定された色むら E の領域に対応する複数のライン La を上述の方法で解析し、インク吐出不良が反映されたライン La、及び当該ライン La に対応する不良ノズルを特定する。そして、制御

部４０は、不良ノズルの記録ヘッド２４２における配列番号や、インク吐出不良の種別（インクの不吐出、幅方向の吐出方向異常、搬送方向の着弾位置異常等）、及びインク吐出不良の程度（着弾位置ずれ量等）を示す不良ノズル情報を生成して記憶部４４に記憶させる。

本実施形態では、ステップ１０６～ステップＳ１０８により不良ノズル特定ステップが構成される。

[0075] ステップＳ１０８の処理が終了すると、あるいはハーフトーン画像６１に色むらＥがないと判別された場合には（ステップＳ１０７で“ＮＯ”）、制御部４０は、不良ノズル検出処理を終了させる。

[0076] 図６は、不良ノズル検出処理で呼び出される複合テスト画像データ生成処理の制御手順を示すフローチャートである。

[0077] 複合テスト画像データ生成処理が開始されると、制御部４０は、画像処理部５１に制御信号を出力して、画像処理部５１によりハーフトーン画像６１の原画像データに対するハーフトーン処理を実行させる（ステップＳ２０１）。ここでは、画像処理部５１は、制御部４０からの制御信号に応じて、予め記憶部４４に記憶されているハーフトーン画像６１の８ビットの原画像データに対し、上述したランダムディザ法、組織的ディザ法、誤差拡散法等の所定のハーフトーンアルゴリズムにより疑似中間調方式の各画素１ビットのハーフトーン画像データを生成する。

[0078] 制御部４０は、画像処理部５１により、ハーフトーン処理後のハーフトーン画像データの分割処理を行わせて、各ヘッドモジュール２４２Ｍに対応する部分画像データを生成させる（ステップＳ２０２）。この分割処理では、ヘッドモジュール２４２Ｍの繋ぎ目におけるノズル２４３の重複範囲において、幅方向の各位置で何れか一方のヘッドモジュール２４２Ｍに属するノズル２４３からインクが吐出されるように、かつ繋ぎ目における画像が幅方向に滑らかに繋がるように、分割前のハーフトーン画像データの画素データが、各ヘッドモジュール２４２Ｍに供給される部分画像データに配分される。

なお、ハーフトーン処理後のハーフトーン画像データや分割処理後のハー

フトーン画像データが予め記憶部44に記憶されている場合には、ステップS201、ステップS202の処理を省略しても良い。

[0079] 制御部40は、記憶部44に不良ノズル情報が記憶されているか否かを判別する（ステップS203）。記憶部44に不良ノズル情報が記憶されている場合には（ステップS203で“YES”）、制御部40は、不良ノズル情報に基づいて、分割後のハーフトーン画像データに対して上述した補完補正、ディレイ補正及びシェーディング補正を行って記憶部44に記憶させる（ステップS204）。これにより、8つのヘッドモジュール242Mに供給される分割されたハーフトーン画像データが完成する。

記憶部44に不良ノズル情報が記憶されていない場合、即ち今回が初回の不良ノズル検出処理である場合には（ステップS203で“NO”）、制御部40は、処理を後述するステップS206に移行させる。

[0080] 制御部40は、画像処理部51により、不良ノズル特定画像62の1ビット原画像データの分割処理を行わせて、各ヘッドモジュール242Mに対応する部分画像データを生成させる（ステップS205）。これにより、8つのヘッドモジュール242Mに供給される分割された不良ノズル特定画像データが完成する。なお、分割処理後の不良ノズル特定画像データが予め記憶部44に記憶されている場合には、ステップS205の処理を省略しても良い。

[0081] 制御部40は、画像処理部51により、ステップS204までの処理で生成されたハーフトーン画像データと、ステップS205で生成された不良ノズル特定画像データとを合成させ、8つのヘッドモジュール242Mに供給される分割された複合テスト画像データを生成させて記憶部44に記憶させる（ステップS206）。

ステップS206の処理が終了すると、制御部40は、複合テスト画像データ生成処理を終了して処理を不良ノズル検出処理に戻す。

なお、ハーフトーン画像データや不良ノズル特定画像データの分割処理を行うタイミングは上記に限られず、例えばハーフトーン画像データ及び不良

ノズル特定画像データを合成した後で分割処理を行っても良い。

[0082] 図 7 は、画像記録処理の制御部 40 による制御手順を示すフローチャートである。

この画像記録処理は、入出力インターフェース 54 を介して外部装置 2 からプリントジョブ及び通常画像の画像データが制御部 40 に入力された場合に実行される。

画像記録処理の開始に先立ち、制御部 40 は、搬送駆動部 52 から搬送ドラム 211 の搬送ドラムモーターに駆動信号を出力させて搬送ドラム 211 の回転動作を開始させる。また、制御部 40 は、プリントジョブに係る画像データが PDL (Page Description Language) データである場合には、画像処理部 51 に制御信号を出力して、画像処理部 51 により、当該画像データを各画素 8 ビットのラスタ形式の画像データに変換させる。

[0083] 画像記録処理が開始されると、制御部 40 は、画像処理部 51 に制御信号を出力して、画像処理部 51 により、記録される通常画像の画像データに対するハーフトーン処理及び分割処理を行わせて、各ヘッドモジュール 242M に対応する部分画像データを生成させる (ステップ S301)。ここでは、制御部 40 は、画像処理部 51 により、通常画像の画像データに対し、複合テスト画像データ生成処理のステップ S201 におけるハーフトーン処理と同一アルゴリズムのハーフトーン処理を行わせる。

[0084] 制御部 40 は、不良ノズル情報が記憶部 44 に記憶されているか否かを判別する (ステップ S302)。不良ノズル情報が記憶部 44 に記憶されていると判別された場合には (ステップ S302 で “YES”)、制御部 40 は、不良ノズル情報に基づいて、プリントジョブに係る画像の画像データ (部分画像データ) に対して上述した補完補正、ディレイ補正及びシェーディング補正を行って記憶部 44 に記憶させる (ステップ S303)。

[0085] ステップ S303 の処理が終了すると、制御部 40 は、補正後の画像データに基づいてヘッドユニット 24 によりプリントジョブに係る画像記録動作を実行させる (ステップ S304)。即ち、制御部 40 は、搬送駆動部 52

に制御信号を出力して、給紙部 10、受け渡しユニット 22 及び搬送部 21 を動作させて記録媒体 P を搬送ドラム 211 の搬送面上に載置させる。また、制御部 40 は、記憶部 44 に記憶された補正後の画像データを搬送ドラム 211 の回転に応じた適切なタイミングでヘッド制御部 241 によりヘッド駆動部 2421 に供給させることにより、ヘッドユニット 24 により記録媒体 P に対してインクを吐出させて記録媒体 P 上に記録対象の画像を記録させる。この結果、補完補正、ディレイ補正及びシェーディング補正により調整がなされたインク吐出によって適正な画質で画像が記録される。

なお、ステップ S302 において不良ノズル情報が記憶部 44 に記憶されていないと判別された場合には（ステップ S302 で “NO”）、制御部 40 は、画像データの補正を行わずにステップ S304 の処理を実行する。

[0086] 制御部 40 は、次のプリントジョブがあるか否かを判別し（ステップ S305）、次のプリントジョブがある場合には（ステップ S305 で “YES”）、処理をステップ S301 に移行させる。

全てのプリントジョブに係る画像記録動作が終了したと判別された場合には（ステップ S305 で “NO”）、制御部 40 は、画像記録処理を終了させる。

[0087] 以上のように、本実施形態のインクジェット記録装置 1 は、インクを吐出する複数のノズル 243 が設けられたヘッドユニット 24 と、制御部 40 と、を備え、制御部 40 は、ヘッドユニット 24 の複数のノズル 243 から記録媒体 P 上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像 61 と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像 62 とを含む複合テスト画像 60 をヘッドユニット 24 により記録媒体 P 上に記録させ（記録制御手段）、複合テスト画像 60 の撮像データから読み取られるハーフトーン画像 61 の濃度分布に基づいてノズル 243 からのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、複合テスト画像 60 の撮像データの不良ノズル特定画像 62 に係る部分とに基づいて不良ノズルを特定する（不良ノズル特定手段）。

このような構成によれば、濃淡の判別がしやすいハーフトーン画像 6 1 においてその濃度分布に基づいて高感度にインク吐出不良の有無を判別して、インク吐出不良の有無やインク吐出不良の発生範囲などに係る情報を取得することができる。また、当該情報により予め不良ノズルがあることが判別された状態で不良ノズル特定画像に基づいて不良ノズルを検出することで、不良ノズルの検出漏れを抑制することができる。例えば、撮像データにおけるノイズが大きく不良ノズル特定画像のみによっては正確な不良ノズルの検出が困難な場合においても、より適切に不良ノズルを検出して特定することができる。

また、上記構成によれば、ハーフトーン画像 6 1 に現に色むらを生じさせている不良ノズル、即ち記録画像において確実に画質不良を生じさせる不良ノズルを検出して特定することができる。これにより、記録画像の画質に影響しない程度にインク吐出状態が僅かに変動するノズルが不良ノズルとして検出される不具合の発生を抑制することができる。

また、ハーフトーン画像 6 1 と不良ノズル特定画像 6 2 とが同一の複合テスト画像 6 0 内に記録されるため、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 を、略同一のインク吐出状態のノズル 2 4 3 により記録することができる。これにより、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 には、各ノズル 2 4 3 の略同一のインク吐出状態が反映されるため、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 の一方にのみインク吐出不良の影響が現れることによる不良ノズルの誤検出や検出漏れを抑制することができる。

[0088] また、制御部 4 0 は、ハーフトーン画像 6 1 の濃度分布に基づいて、当該ハーフトーン画像 6 1 においてノズル 2 4 3 からのインク吐出不良の影響が現れている記録不良部分としての色むら E の領域を特定し、不良ノズル特定画像 6 2 における色むら E に対応する部分の記録に用いられたノズル 2 4 3 から不良ノズルを特定する（不良ノズル特定手段）。

これにより、インク吐出不良を生じているノズル 2 4 3 の範囲が予め限定

された上で、不良ノズル特定画像 6 2 に基づいて当該限定された範囲のノズル 2 4 3 から不良ノズルが検出されるため、より適切に、かつ効率良く不良ノズルを検出することができ、特に不良ノズルの検出漏れを抑制することができる。また、不良ノズルの特定に係る制御部 4 0 の処理負担を軽減することができる。また、ハーフトーン画像 6 1 に色むらを生じさせていないノズル 2 4 3 については、不良ノズルの検出の対象外となるため、適切に正常ノズルと判定することができる。これにより、記録画像の画質に影響しない程度にインク吐出状態が僅かに変動するノズルが不良ノズルとして検出される不具合の発生をより確実に抑制することができる。

[0089] また、制御部 4 0 は、ヘッドユニット 2 4 により、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 を一の記録媒体 P 上に記録させる（記録制御手段）。これにより、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 を、一の記録媒体 P に対する記録動作の期間内の近接したタイミングで記録することができる。よって、ノズル 2 4 3 からのインク吐出状態が変動しないか、変動がごく僅かとなる期間内でハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 が記録されるため、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 の一方にのみインク吐出不良の影響が現れることによる不良ノズルの誤検出や検出漏れを抑制することができる。

[0090] また、制御部 4 0 は、ヘッドユニット 2 4 により、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 の一方を記録媒体 P 上に記録させた後、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 以外の画像を記録させずにハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 の他方を記録媒体 P 上に記録させる（記録制御手段）。これにより、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 を、より短期間で、即ちより近いタイミングで記録することができる。このため、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 の記録期間におけるノズル 2 4 3 からのインク吐出状態の変動をより小さく抑えることができる。これにより、不良ノズルの誤検出や検出漏れをより効果的に抑制することができる。

[0091] また、制御部40は、ヘッドユニット24により、ハーフトーン画像61を記録させた後に不良ノズル特定画像62を記録させる（記録制御手段）。ハーフトーン画像61の記録においては、ヘッドユニット24の各ノズル243から多数回のインク吐出動作により一定量以上かつほぼ均等な量のインクが吐出されるため、各ノズル243がほぼ一様に高い負荷がかかった状態となる。このような状態のノズル243は、ノズル開口部のインクの挙動が不安定となり、不良ノズルにおけるインク吐出不良が、当該ノズルから吐出されるインクの特徴量（例えば、着弾位置精度、液滴の量、液滴の速度など）に反映されやすくなる。従って、ハーフトーン画像61を記録させた後に不良ノズル特定画像62を記録することにより、不良ノズル特定画像62におけるラインLaにインク吐出不良をより明確に反映させることができる。これにより、不良ノズルをより適切に特定することができる。

[0092] また、ハーフトーン画像61は、互いに濃度が異なる複数の中間階調領域HT1～HT4を有し、制御部40は、複数の中間階調領域HT1～HT4の各々における濃度分布に基づいてインク吐出不良に係る情報を取得する（不良ノズル特定手段）。ハーフトーン画像61においてインク吐出不良に応じて生じる色むらEは、ハーフトーンの濃度に応じて現れやすさが異なる場合がある。よって、濃度が異なる中間階調領域HT1～HT4の各々から色むらE、即ちインク吐出不良を検出することで、より正確にインク吐出不良の有無を判別することができる。

[0093] また、ハーフトーン画像61における中間階調の表現方式は、単位面積当たりに複数のノズル243からのインク吐出により形成されるドットの数に応じて中間階調を表す疑似中間調方式である。このような構成によれば、インクのドットを打ち分ける簡易な処理で中間階調を表現することができる。また、ドット領域における占有ドットにインク吐出不良に応じた位置ずれや濃度異常があると、当該ドット領域の階調が変動するため、インク吐出不良がある場合にハーフトーン画像61において判別しやすい色むらを発生させることができる。

[0094] また、インクジェット記録装置 1 は、入力された画像データを疑似中間調方式の画像データに変換する所定のハーフトーン処理（変換処理）を行う画像処理部 51 を備え、制御部 40 は、複合テスト画像 60 の記録において、画像処理部 51 により上記所定のハーフトーン処理が行われたハーフトーン画像データに基づいてヘッドユニット 24 によりハーフトーン画像 61 を記録媒体 P 上に記録させ、上記所定のハーフトーン処理が行われていない不良ノズル特定画像データに基づいてヘッドユニット 24 により不良ノズル特定画像 62 を記録媒体 P 上に記録させる（記録制御手段）。このような構成によれば、不良ノズル特定画像 62 については、ドット領域における占有ドットの分配がなされないため、所望のノズル対応標識（上記実施形態ではライン L a）を単一のノズル 243 からのインク吐出により記録することができる。よって、不良ノズル特定画像 62 において、ノズル 243 ごとのインク吐出不良を検出可能な、互いに離間したノズル対応標識を記録することができる。

[0095] また、制御部 40 は、記録対象の通常画像をヘッドユニット 24 により記録媒体 P 上に記録させ（記録制御手段）、通常画像における中間階調の表現方式は、ハーフトーン画像 61 における中間階調の表現方式と同一である。これにより、ノズル 243 からのインク吐出不良の影響が、通常画像及びハーフトーン画像 61 において同程度に現れるようにすることができる。即ち、通常画像において画質不良を生じさせるインク吐出不良がある場合に、ハーフトーン画像 61 において当該インク吐出不良による色むらが生じ、かつ、通常画像において画質不良が生じない場合に、ハーフトーン画像 61 に色むらが生じないようにすることができる。これにより、通常画像において画質不良を生じさせるインク吐出不良の有無を、ハーフトーン画像 61 に基づいて過不足なく適切に検出することができる。

[0096] また、制御部 40 は、記録対象の通常画像を、上記所定のハーフトーン処理が行われた通常画像データに基づいてヘッドユニット 24 により記録媒体 P 上に記録させる（記録制御手段）。これにより、ノズル 243 からのイン

ク吐出不良の影響の現れ方がハーフトーン画像 6 1 と同程である通常画像を記録することができる。

[0097] また、インクジェット記録装置 1 は、記録媒体 P を搬送する搬送部 2 1 を備え、複数のノズル 2 4 3 は、搬送部 2 1 による記録媒体 P の搬送方向と直交する幅方向について所定の記録幅に亘って設けられ、不良ノズル特定画像 6 2 は、搬送される記録媒体 P に対して複数のノズル 2 4 3 の各々からのインク吐出により記録される互いに離間した複数のライン L a を含む。これにより、不良ノズル特定画像 6 2 において、ノズル 2 4 3 ごとのインク吐出不良を検出可能な、互いに離間したノズル対応標識としてのライン L a を容易に記録することができる。

[0098] また、制御部 4 0 は、不良ノズルの特定結果に基づいてヘッドユニット 2 4 による複数のノズル 2 4 3 からのインク吐出動作を調整する（調整手段）。これにより、不良ノズルによるインク吐出不良の影響を抑制して適正な画質で画像を記録することができる。

[0099] また、インクジェット記録装置 1 は、複合テスト画像 6 0 を読み取る撮像部 2 6 を備えるため、インクジェット記録装置 1 において複合テスト画像 6 0 の撮像データを生成することができる。

[0100] また、本実施形態の不良ノズルの検出方法は、ヘッドユニット 2 4 の複数のノズル 2 4 3 から記録媒体 P 上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像 6 1 と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像 6 2 とを含む複合テスト画像 6 0 をヘッドユニット 2 4 により記録媒体 P 上に記録させる記録ステップ、複合テスト画像 6 0 の撮像データから読み取られるハーフトーン画像 6 1 の濃度分布に基づいてノズル 2 4 3 からのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、複合テスト画像 6 0 の撮像データの不良ノズル特定画像 6 2 に係る部分とに基づいて不良ノズルを特定する不良ノズル特定ステップ、を含む。

このような方法によれば、ハーフトーン画像 6 1 及び不良ノズル特定画像 6 2 の何れかに基づいて不良ノズルを検出する場合と比較して、より適切に

不良ノズルを検出して特定することができる。

[0101] なお、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、様々な変更が可能である。

例えば、上記実施形態では、記録媒体Pを1枚用いて、当該記録媒体Pに複合テスト画像60のみを記録する例を用いて説明したが、これに代えて、記録媒体P上に複合テスト画像60と併せて通常画像を記録しても良い。

[0102] また、上記実施形態では、記録媒体Pとして枚葉紙を用いる例を挙げて説明したが、記録媒体Pは、連続帳票用紙や、ロールトゥロール方式で供給されるロール紙といった長尺の媒体であっても良い。この場合には、記録媒体に複数の記録範囲が設定され、一の記録範囲内に複合テスト画像60が記録される。

[0103] また、上記実施形態では、ハーフトーン画像61に4つの中間階調領域HT1～HT4が含まれる例を用いて説明したが、これに限られない。例えば、中間階調領域の数は、5つ以上又は3つ以下であっても良い。従って、ハーフトーン画像61は、単一の中間階調領域のみからなるものであっても良い。また、ハーフトーン画像61に、異なる複数の色にそれぞれ対応する複数のヘッドユニット24により記録された複数の色の中間階調領域が含まれていても良い。

[0104] また、上記実施形態では、不良ノズル特定画像62がラインLa及び基準ラインLbを含む例を挙げて説明したが、これに限られない。不良ノズル特定画像62には、各ノズル243により記録される互いに離間したノズル対応標識が含まれていれば良く、例えばラインLaに代えてドットパターンが記録されても良い。また、求められるインク吐出不良の検出精度や検出対象の不良の種別に応じて、基準ラインLbを省略しても良い。

[0105] また、通常画像が記録されかつ複合テスト画像60が記録されない記録媒体P上（例えば、余白領域）に、ハーフトーン画像61を記録しても良い。この場合、当該記録媒体Pのハーフトーン画像61を撮像部26により撮像し、撮像データから色むらが検出された場合に、通常画像の記録を中断して

、次の記録媒体Pに複合テスト画像60を記録して上記実施形態の不良ノズルの検出動作を行うようにすることができる。これにより、複合テスト画像60の記録頻度を必要最小限に抑えることができ、通常画像の記録効率の低下を抑制することができる。

[0106] また、上記実施形態では、不良ノズルの特定結果に応じて補完補正、ディレイ補正、シェーディング補正といった補正処理を行ってノズル243によるインク吐出動作を調整する例を挙げて説明したが、これに代えて、不良ノズルの特定結果を操作表示部53において表示させたり、図示しない報知手段により所定の報知動作を行わせたりしても良い。

[0107] また、上記実施形態では、インクジェット記録装置1が画像処理手段としての画像処理部51を備え、ハーフトーン処理や分割処理等を画像処理部51により行う例を用いて説明したが、画像処理部51による各種処理は、制御部40により行われても良い。

[0108] また、補完補正、ディレイ補正及びシェーディング補正等の各種補正処理を画像処理部51により行っても良い。

[0109] また、上記実施形態では、インクジェット記録装置1が撮像部26を備える例を用いて説明したが、これに代えて、インクジェット記録装置1の外部に別個に設けられた撮像装置により複合テスト画像60を撮像して撮像データを生成しても良い。

[0110] また、上記各実施形態では、搬送ドラム211により記録媒体Pを搬送する例を用いて説明したが、これに限定する趣旨ではなく、例えば、2本のローラーに支持されローラーの回転に応じて移動する搬送ベルトにより記録媒体Pを搬送しても良い。

[0111] また、上記実施形態では、シングルパス形式のインクジェット記録装置1を例に挙げて説明したが、記録ヘッドを走査させながら画像の記録を行うインクジェット記録装置に本発明を適用しても良い。

[0112] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲

とその均等の範囲を含む。

産業上の利用可能性

[0113] 本発明は、インクジェット記録装置及び不良ノズルの検出方法に利用することができる。

符号の説明

[0114] 1 インクジェット記録装置

2 外部装置

1 0 給紙部

1 1 給紙トレー

1 2 媒体供給部

2 0 画像記録部

2 1 搬送部

2 1 1 搬送ドラム

2 2 受け渡しユニット

2 3 加熱部

2 4 ヘッドユニット

2 4 1 ヘッド制御部

2 4 2 記録ヘッド

2 4 2 M ヘッドモジュール

2 4 2 1 ヘッド駆動部

2 4 3 ノズル

2 5 定着部

2 6 撮像部

2 6 1 撮像制御部

2 6 2 ラインセンサー

2 7 デリバリー部

3 0 排紙部

3 1 排紙トレー

4 0 制御部
4 1 C P U
4 2 R A M
4 3 R O M
4 4 記憶部
5 1 画像処理部
5 2 搬送駆動部
5 3 操作表示部
5 4 入出力インターフェース
5 5 バス
6 0 複合テスト画像
6 1 ハーフトーン画像
6 2 不良ノズル特定画像
H T 1 ～ H T 4 中間階調領域
L a ライン
L b 基準ライン
P 記録媒体

請求の範囲

- [請求項1] インクを吐出する複数のノズルが設けられたインク吐出部と、
前記インク吐出部の前記複数のノズルから記録媒体上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像とを含む複合テスト画像を前記インク吐出部により記録媒体上に記録させる記録制御手段と、
前記複合テスト画像の読取データから読み取られる前記ハーフトーン画像の濃度分布に基づいてノズルからのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、前記読取データの前記不良ノズル特定画像に係る部分とに基づいて不良ノズルを特定する不良ノズル特定手段と、
を備えるインクジェット記録装置。
- [請求項2] 前記不良ノズル特定手段は、前記ハーフトーン画像の濃度分布に基づいて、当該ハーフトーン画像においてノズルからのインク吐出不良の影響が現れている記録不良部分を特定し、前記不良ノズル特定画像における前記記録不良部分に対応する部分の記録に用いられたノズルのうちから不良ノズルを特定する請求項1に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項3] 前記記録制御手段は、前記インク吐出部により、前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像を記録媒体における一の記録範囲に記録させる請求項1又は2に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項4] 前記記録制御手段は、前記インク吐出部により、前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像の一方を記録媒体上に記録させた後、前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像以外の画像を記録させずに前記ハーフトーン画像及び前記不良ノズル特定画像の他方を前記記録媒体上に記録させる請求項1～3の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項5] 前記記録制御手段は、前記インク吐出部により、前記ハーフトーン

画像を記録させた後に前記不良ノズル特定画像を記録させる請求項 1～4 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。

[請求項6] 前記ハーフトーン画像は、互いに濃度が異なる複数の中間階調領域を有し、

前記不良ノズル特定手段は、前記複数の中間階調領域の各々における濃度分布に基づいて前記インク吐出不良に係る情報を取得する請求項 1～5 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。

[請求項7] 前記ハーフトーン画像における中間階調の表現方式は、単位面積当たりに前記複数のノズルからのインク吐出により形成されるドットの数に応じて中間階調を表す疑似中間調方式である請求項 1～6 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。

[請求項8] 入力された画像データを前記疑似中間調方式の画像データに変換する所定の変換処理を行う画像処理手段を備え、

前記記録制御手段は、前記複合テスト画像の記録において、前記画像処理手段により前記所定の変換処理が行われたハーフトーン画像データに基づいて前記インク吐出部により前記ハーフトーン画像を記録媒体上に記録させ、前記所定の変換処理が行われていない不良ノズル特定画像データに基づいて前記インク吐出部により前記不良ノズル特定画像を記録媒体上に記録させる請求項 7 に記載のインクジェット記録装置。

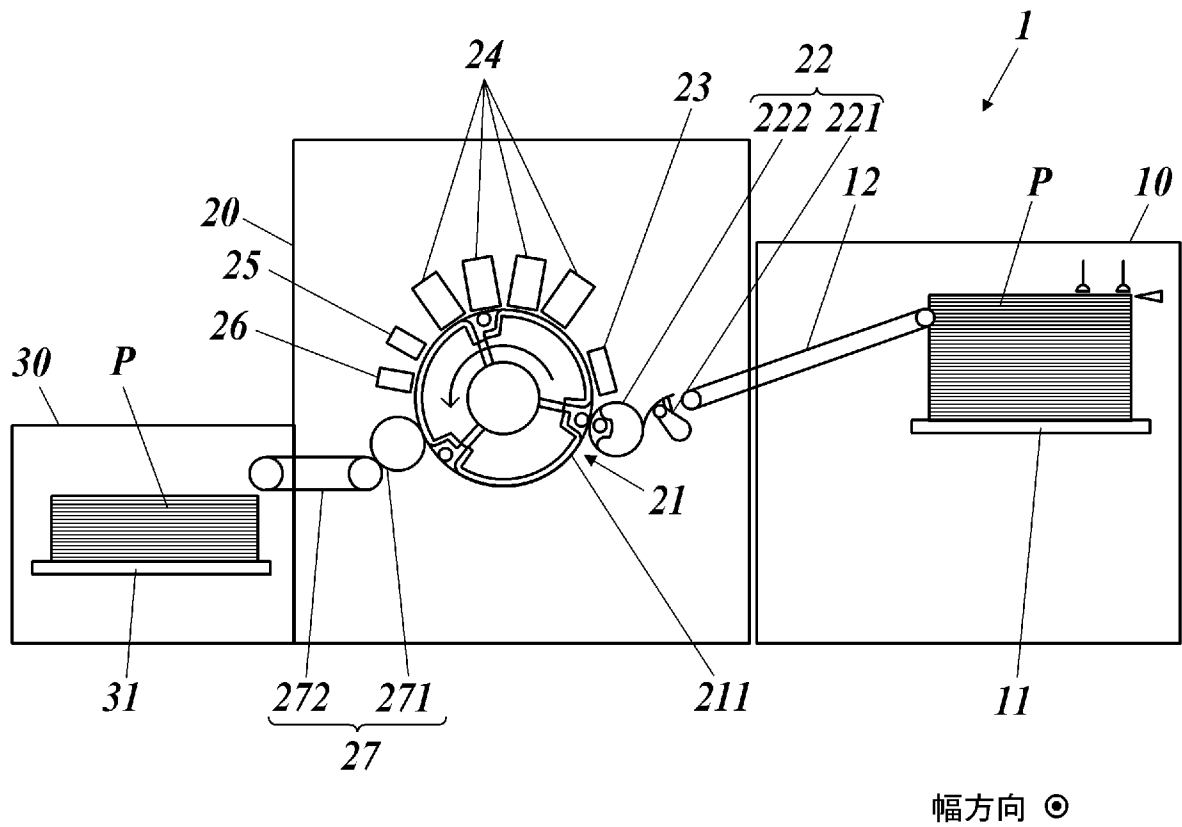
[請求項9] 前記記録制御手段は、記録対象の通常画像を前記インク吐出部により記録媒体上に記録させ、

前記通常画像における中間階調の表現方式は、前記ハーフトーン画像における中間階調の表現方式と同一である請求項 1～8 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。

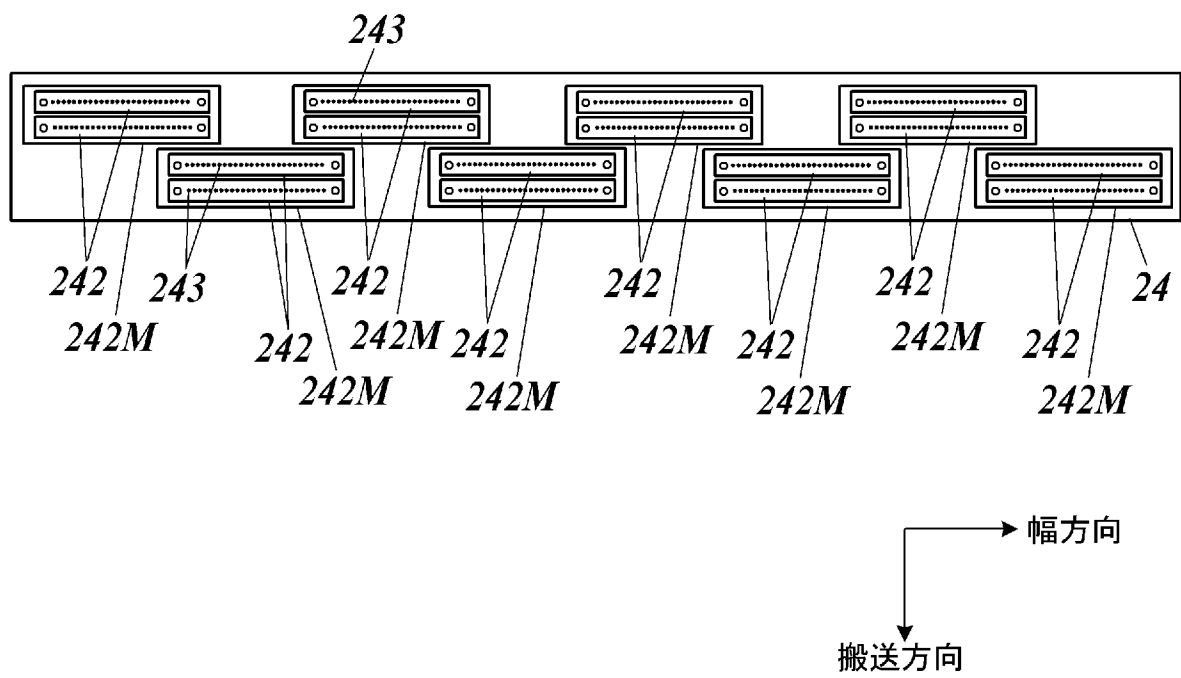
[請求項10] 前記記録制御手段は、記録対象の通常画像を、前記所定の変換処理が行われた通常画像データに基づいて前記インク吐出部により記録媒体上に記録させる請求項 8 に記載のインクジェット記録装置。

- [請求項11] 記録媒体を搬送する搬送部を備え、
前記複数のノズルは、前記搬送部による前記記録媒体の搬送方向と直交する幅方向について所定の記録幅に亘って設けられ、
前記不良ノズル特定画像は、前記搬送される記録媒体に対して前記複数のノズルの各々からのインク吐出により記録される互いに離間した複数のノズル対応標識を含む請求項1～10の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項12] 前記不良ノズル特定手段による不良ノズルの特定結果に基づいて前記インク吐出部による前記複数のノズルからのインク吐出動作を調整する調整手段を備える請求項1～11の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項13] 前記複合テスト画像を読み取る読取手段を備える請求項1～12の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項14] インクを吐出する複数のノズルが設けられたインク吐出部を備えたインクジェット記録装置における不良ノズルの検出方法であって、
前記インク吐出部の前記複数のノズルから記録媒体上にインクを吐出させて、所定濃度のハーフトーン画像と、インク吐出不良を生じている不良ノズルを特定するための不良ノズル特定画像とを含む複合テスト画像を前記インク吐出部により記録媒体上に記録させる記録ステップ、
前記複合テスト画像の読取データから読み取られる前記ハーフトーン画像の濃度分布に基づいてノズルからのインク吐出不良に係る情報を取得し、当該情報と、読み取られた前記複合テスト画像における前記不良ノズル特定画像とに基づいて不良ノズルを特定する不良ノズル特定ステップ、
を含む不良ノズルの検出方法。

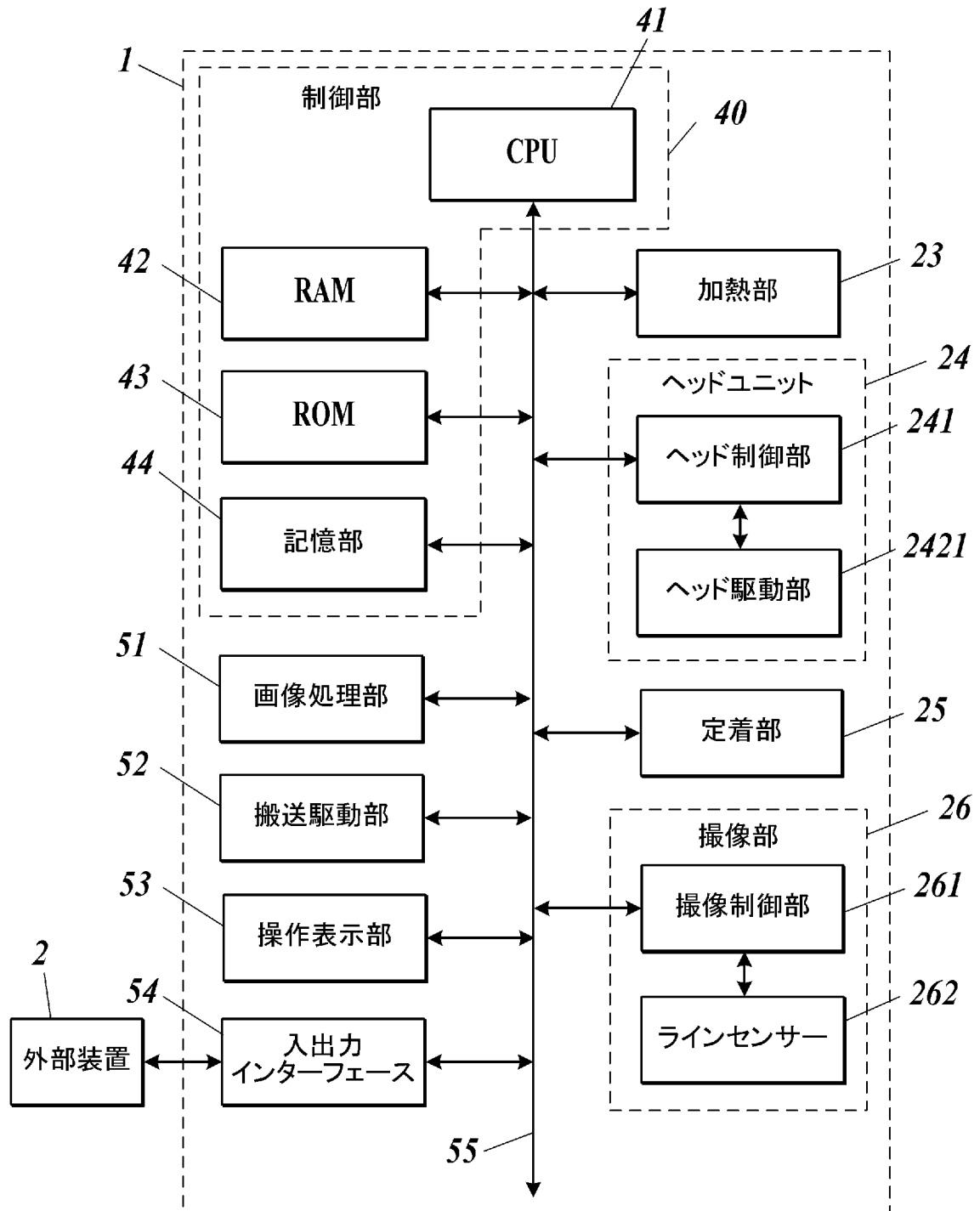
[図1]



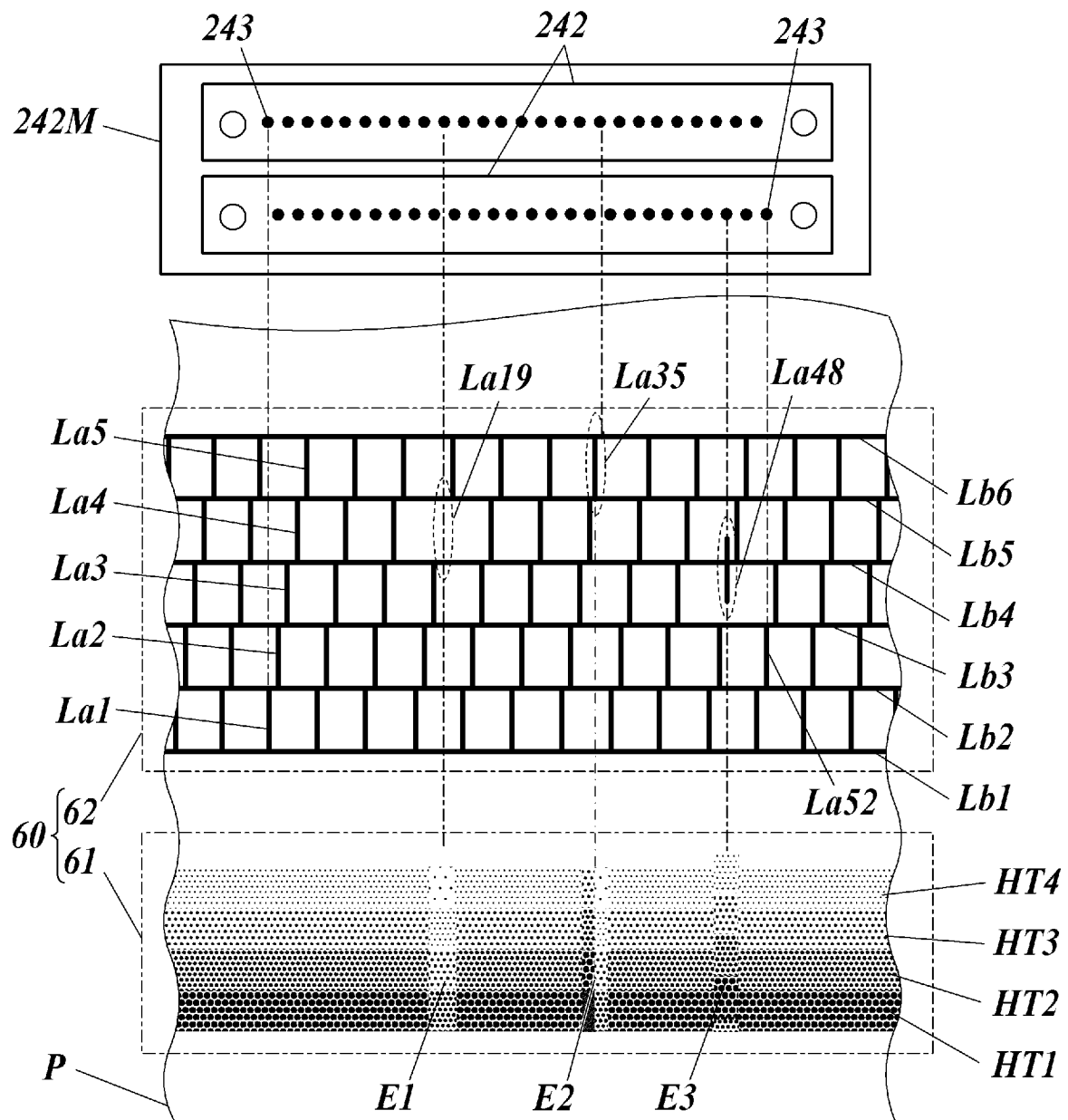
[図2]



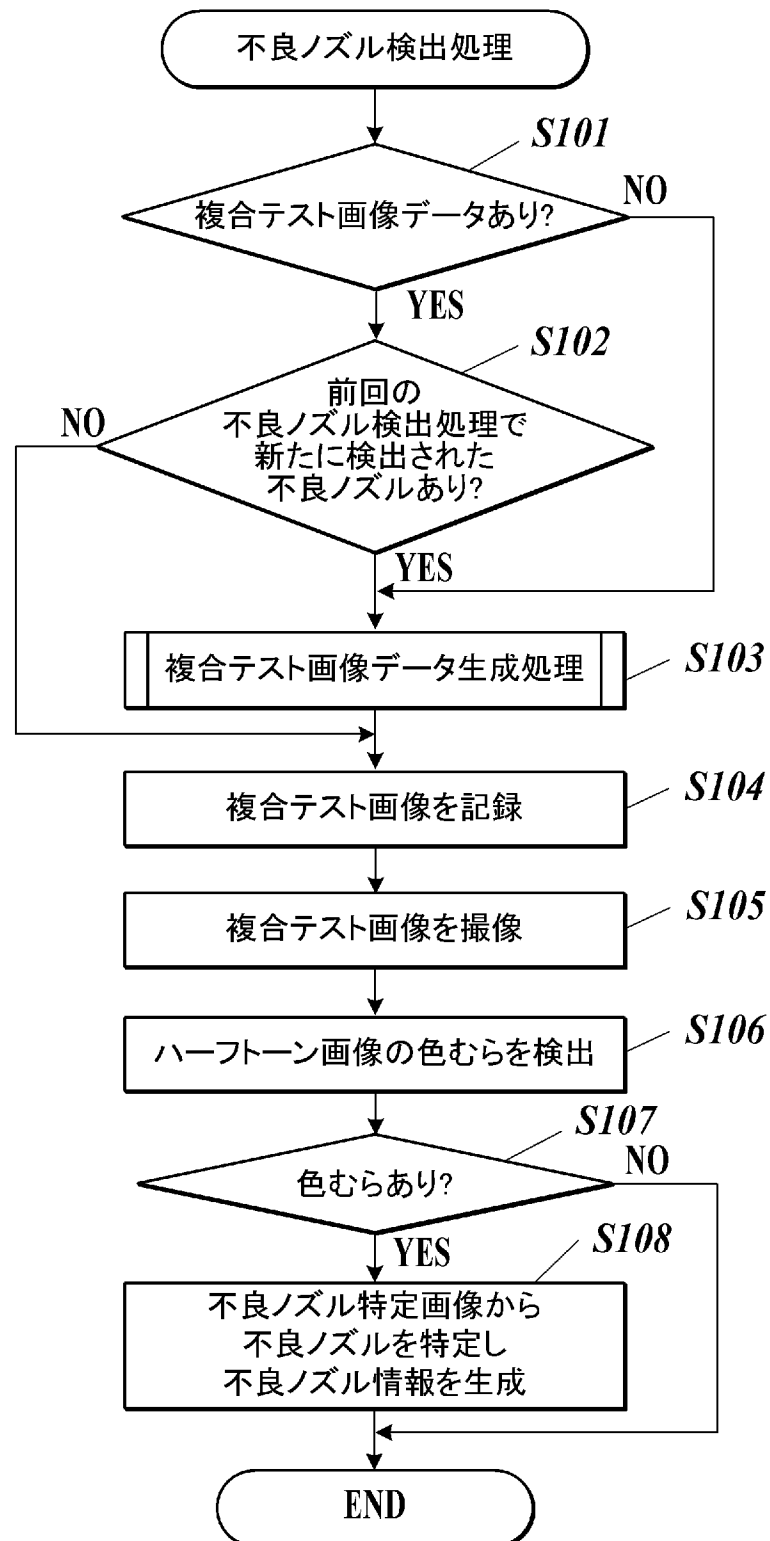
[図3]



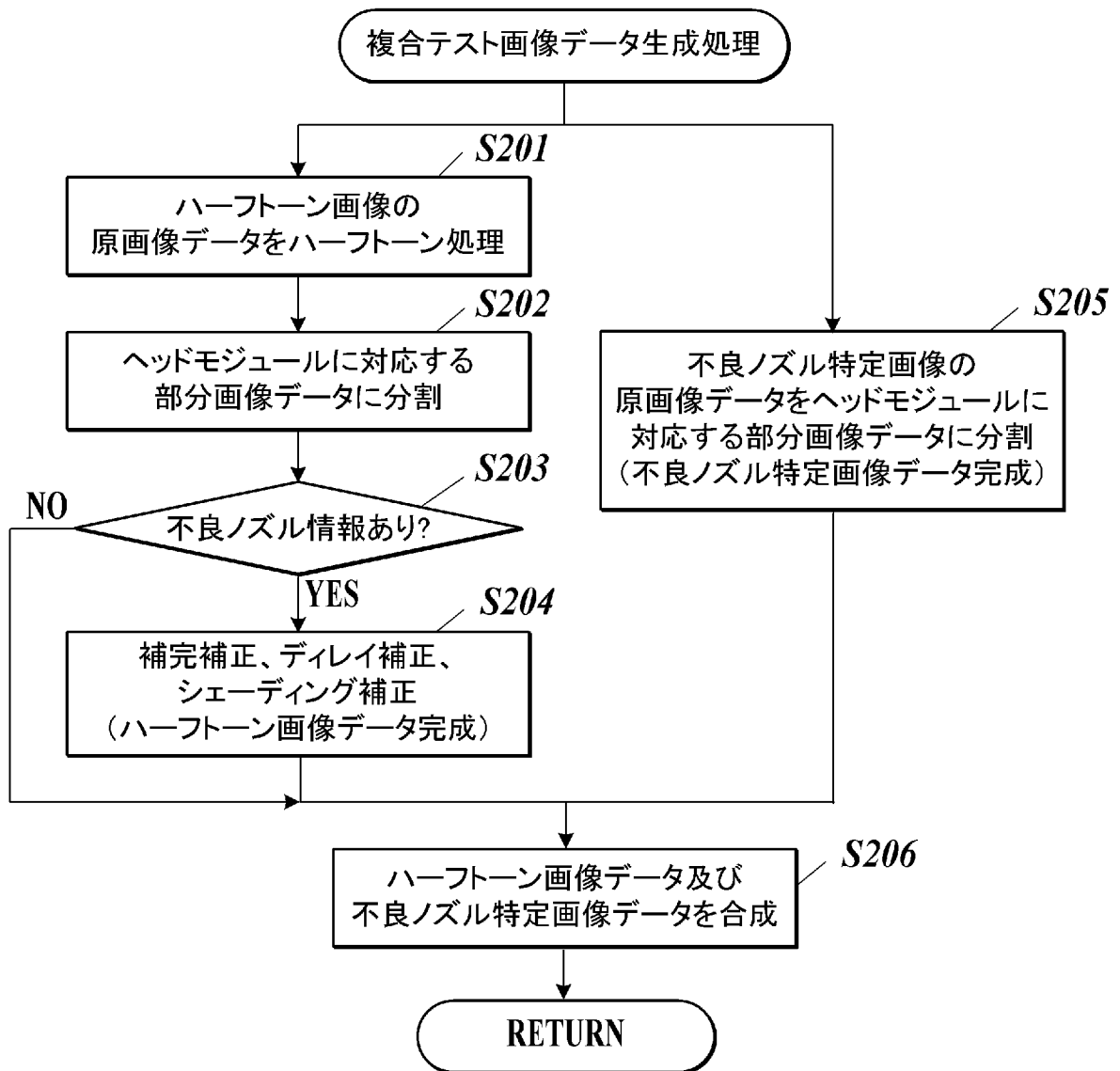
[図4]



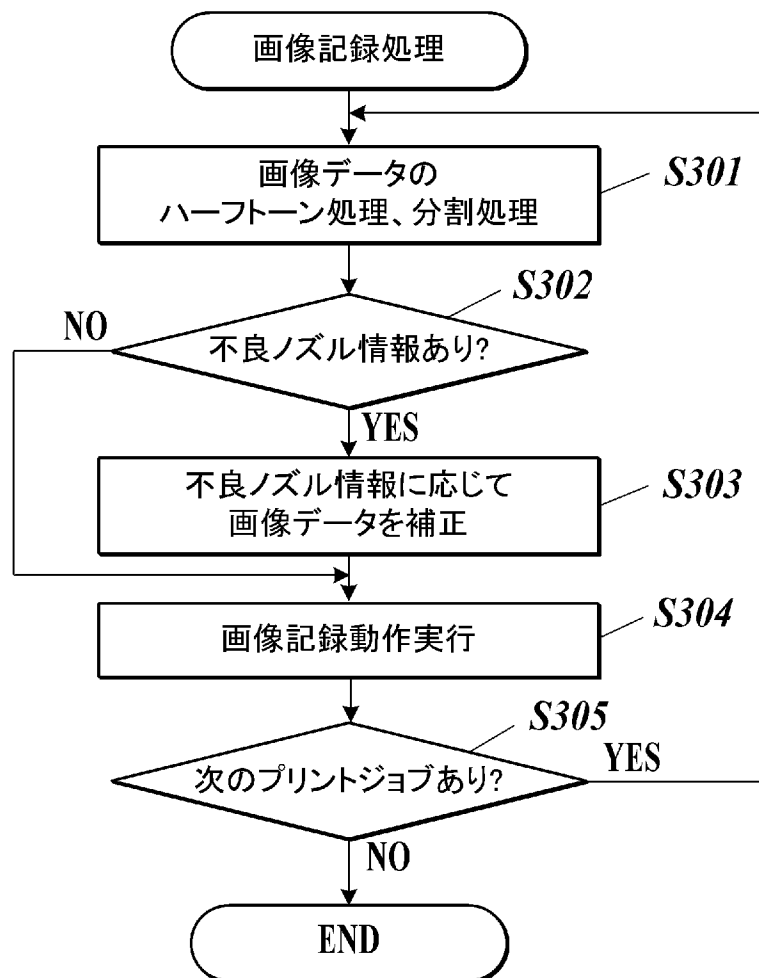
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/01(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J2/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2016-159581 A (Konica Minolta, Inc.), 05 September 2016 (05.09.2016), paragraphs [0047] to [0087]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-6, 9, 11-14 7-8, 10
Y	JP 2015-58602 A (Konica Minolta, Inc.), 30 March 2015 (30.03.2015), paragraphs [0036] to [0049]; fig. 4 to 6 (Family: none)	7-8, 10
A	JP 2015-145088 A (Konica Minolta, Inc.), 13 August 2015 (13.08.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 October 2017 (11.10.17)

Date of mailing of the international search report
24 October 2017 (24.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033089

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-196294 A (Fujifilm Corp.), 09 November 2015 (09.11.2015), entire text; all drawings & WO 2015/151330 A1	1-14
A	US 6637853 B1 (AHNE et al.), 28 October 2003 (28.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/01 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2016-159581 A（コニカミノルタ株式会社） 2016.09.05, 段落[0047]-[0087], 図3-6（ファミリーなし）	1-6, 9, 11-14 7-8, 10
Y	JP 2015-58602 A（コニカミノルタ株式会社） 2015.03.30, 段落[0036]-[0049], 図4-6（ファミリーなし）	7-8, 10
A	JP 2015-145088 A（コニカミノルタ株式会社）2015.08.13, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.10.2017

国際調査報告の発送日

24.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村石 桂一

2 P

6009

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-196294 A (富士フイルム株式会社) 2015. 11. 09, 全文, 全図 & WO 2015/151330 A1	1-14
A	US 6637853 B1 (AHNE et al.) 2003. 10. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14