

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5807964号
(P5807964)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月18日(2015.9.18)

(51) Int.CI.

B 41 J 2/01 (2006.01)

F 1

B 41 J 2/01 205
B 41 J 2/01 207

請求項の数 12 (全 51 頁)

(21) 出願番号 特願2012-106158 (P2012-106158)
 (22) 出願日 平成24年5月7日 (2012.5.7)
 (65) 公開番号 特開2013-233682 (P2013-233682A)
 (43) 公開日 平成25年11月21日 (2013.11.21)
 審査請求日 平成26年2月12日 (2014.2.12)

(73) 特許権者 306037311
 富士フィルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 上島 正史
 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
 富士フィルム株式会社内

審査官 櫻井 健太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録素子を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対移動させながら前記記録ヘッドにより前記記録媒体上に画像を記録する画像記録手段と、

前記複数の記録素子の記録特性を示す特性情報として前記記録ヘッドの疑似的に不良記録素子とされた前記記録素子以外の前記記録素子により記録された第1テストチャートの読み取り結果を取得して、前記読み取り結果に基づき前記複数の記録素子のうちの不良記録素子に起因する前記画像のスジムラの補正に用いられる補正值であってかつ前記不良記録素子に隣接する隣接記録素子の出力を補正するための補正值を生成する補正值生成手段と、

前記補正值生成手段による前記補正值の生成が行われる直前でかつ前記第1テストチャートの記録開始前に、前記不良記録素子を検出する第1不良記録素子検出手段と、

前記第1不良記録素子検出手段による前記不良記録素子の検出後でかつ前記第1テストチャートの記録後であって、前記補正值生成手段による前記補正值の生成中に、前記不良記録素子の検出を行う第2不良記録素子検出手段と、

前記第2不良記録素子検出手段による前記不良記録素子の検出後であってかつ少なくとも前記画像の記録前に、前記不良記録素子の検出を行う第3不良記録素子検出手段と、

前記第1不良記録素子検出手段、前記第2不良記録素子検出手段、及び前記第3不良記録素子検出手段がそれぞれ検出した前記不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶する記憶手段と、

前記第1不良記録素子検出手段による検出後に前記記憶手段に蓄積されている前記不良

10

20

記録素子情報に基づき、前記第1テストチャートの記録時の前記不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ前記第2不良記録素子検出手段による検出後に前記記憶手段に蓄積されている前記不良記録素子情報に基づき、前記第1テストチャートの記録後の前記不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ前記第3不良記録素子検出手段による検出後に前記記憶手段に蓄積されている前記不良記録素子情報に基づき、前記画像の記録時の前記不良記録素子の出力停止状態を決定する決定手段と、

前記第1テストチャートの記録時、前記第1テストチャートの記録後、及び前記画像の記録時に前記決定手段の決定結果に基づき、前記不良記録素子の出力を停止させる停止手段と、

前記画像の記録時に前記隣接記録素子の出力を、前記補正值に基づき補正する出力補正手段と、 10

を備える画像記録装置。

【請求項2】

前記記憶手段は、前記第1不良記録素子検出手段、前記第2不良記録素子検出手段、及び前記第3不良記録素子検出手段がそれぞれ検出した前記不良記録素子に関する不良記録素子情報を区別して記憶する請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項3】

前記補正值生成手段により新たな前記補正值が生成されるときに、先の前記補正值の生成の際に前記第1及び第2不良記録素子検出手段により検出された前記不良記録素子の前記不良記録素子情報を前記記憶手段から消去する第1情報消去手段を備える請求項1または2に記載の画像記録装置。 20

【請求項4】

前記記憶手段は、前記補正值生成手段による新たな前記補正值の生成に伴い前記第1及び第2不良記録素子検出手段により新たな前記不良記録素子が検出される毎に、当該不良記録素子に関する前記不良記録素子情報を追加記憶する請求項1または2に記載の画像記録装置。

【請求項5】

前記記憶手段に記憶された前記不良記録素子情報に基づき、前記不良記録素子の数をカウントするカウント手段と、

前記カウント手段による前記不良記録素子のカウント数が所定の数に達したときに、その旨を示す警告表示を行う警告表示手段と、を備える請求項4に記載の画像記録装置。 30

【請求項6】

前記警告表示手段による前記警告表示後に、前記不良記録素子の検出を実行させる所定の操作がなされたときに、前記第1及び第2不良記録素子検出手段により検出された前記不良記録素子の前記不良記録素子情報を前記記憶手段から消去する第2情報消去手段を備える請求項5に記載の画像記録装置。

【請求項7】

前記補正值生成手段は、前記記録媒体上に画像を記録するときの複数の画像記録条件ごとにそれぞれ前記補正值を生成するものであり、

前記記憶手段は、前記補正值生成手段により生成された前記画像記録条件ごとの前記補正值と、当該補正值の生成に伴い前記第1及び第2不良記録素子検出手段で検出された前記画像記録条件ごとの前記不良記録素子の前記不良記録素子情報を関連づけて記憶し、

前記画像記録条件を選択する画像記録条件選択手段を備えており、

前記決定手段は、前記画像記録条件選択手段により選択された前記画像記録条件に対応する前記記憶手段内の前記不良記録素子情報に基づき前記画像の記録時の前記不良記録素子の出力停止状態を決定し、

前記出力補正手段は、当該画像記録条件に対応する前記記憶手段内の前記補正值に基づき前記隣接記録素子の出力を補正する請求項1から6のいずれか1項記載の画像記録装置。

【請求項8】

10

20

30

40

50

前記画像記録条件選択手段は、複数の前記画像記録条件を選択可能であり、前記出力補正手段は、前記画像記録条件選択手段により選択された複数の前記画像記録条件にそれぞれ対応する複数の前記補正值に基づき、前記隣接記録素子の出力を補正し、

前記決定手段は、前記画像記録条件選択手段により選択された複数の前記画像記録条件にそれぞれ対応する複数の前記不良記録素子情報の組み合わせに基づき、前記画像の記録時の前記不良記録素子の出力停止状態を決定する請求項7に記載の画像記録装置。

【請求項 9】

前記第1不良記録素子検出手段、前記第2不良記録素子検出手段、及び前記第3不良記録素子検出手段は、前記複数の記録素子毎にそれぞれ記録されたラインパターンにより構成される第3テストチャートの読み取り結果に基づき、前記不良記録素子の検出を行う請求項1から8のいずれか1項記載の画像記録装置。10

【請求項 10】

前記記録素子は液滴を吐出するノズルであり、

前記不良記録素子は、前記画像の記録に使用することができない不吐出ノズルである請求項1から9のいずれか1項記載の画像記録装置。

【請求項 11】

前記記録ヘッドは、前記記録媒体に対する1回の相対移動で前記画像を記録するシングルパス方式のヘッドである請求項1から10のいずれか1項記載の画像記録装置。

【請求項 12】

複数の記録素子を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対移動させながら前記記録ヘッドにより前記記録媒体上に画像を記録する画像記録方法において、20

前記複数の記録素子の記録特性を示す特性情報をとして前記記録ヘッドの疑似的に不良記録素子とされた前記記録素子以外の前記記録素子により記録された第1テストチャートの読み取り結果を取得して、前記読み取り結果に基づき、前記複数の記録素子のうちの不良記録素子に起因する前記画像のスジムラの補正に用いられる補正值であってかつ前記不良記録素子に隣接する隣接記録素子の出力を補正するための補正值を生成する補正值生成ステップと、

前記補正值生成ステップで前記補正值の生成が行われる直前でかつ前記第1テストチャートの記録開始前に、前記複数の記録素子のうちの不良記録素子を検出し、検出した前記不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶手段に記憶させる第1不良記録素子検出ステップと、30

前記第1不良記録素子検出ステップでの前記不良記録素子の検出後でかつ前記第1テストチャートの記録後であって、前記補正值生成ステップでの前記補正值の生成中に、前記不良記録素子を検出して、検出した前記不良記録素子に関する不良記録素子情報を前記記憶手段に記憶させる第2不良記録素子検出ステップと、

前記第2不良記録素子検出ステップでの前記不良記録素子の検出後であってかつ少なくとも前記画像の記録前に、前記不良記録素子を検出して、検出した前記不良記録素子に関する不良記録素子情報を前記記憶手段に記憶させる第3不良記録素子検出ステップと、

前記第1不良記録素子検出ステップでの検出後に前記記憶手段に蓄積されている前記不良記録素子情報に基づき、前記第1テストチャートの記録時の前記不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ前記第2不良記録素子検出ステップでの検出後に前記記憶手段に蓄積されている前記不良記録素子情報に基づき、前記第1テストチャートの記録後の前記不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ前記第3不良記録素子検出ステップでの検出後に前記記憶手段に蓄積されている前記不良記録素子情報に基づき、前記画像の記録時の前記不良記録素子の出力停止状態を決定する決定ステップと、40

前記第1テストチャートの記録時、前記第1テストチャートの記録後、及び前記画像の記録時に前記決定ステップでの決定結果に基づき、前記不良記録素子の出力を停止させる出力停止ステップと、

前記画像の記録時に前記隣接記録素子の出力を、前記補正值に基づき補正する出力補正ステップと、50

を有する画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録素子の記録特性に起因する画像のムラを補正する画像記録装置及び方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

複数のインク吐出用ノズル（以下、単にノズルという）からインクを吐出して記録媒体上に画像を形成するインクジェット記録装置では、インクジェットヘッド（記録ヘッド）の各ノズルが持つ吐出特性（記録特性）のばらつきによって、記録画像に濃度ムラ（濃度不均一）が生じ得る。このような濃度ムラを是正するために、濃度ムラ補正用テストチャートを出力し、これを解析することで得られた各ノズルの吐出特性からノズル毎の濃度補正テーブル（補正值）を求め、この濃度補正テーブルに従って画像信号を補正して、各ノズルのインク吐出を制御している（特許文献1参照）。 10

【0003】

また、インクジェット記録装置では、時間の経過と共に、ノズル開口部におけるインクの乾燥等のためにノズル間の吐出特性にばらつきが生じてしまう。その結果、図30（a）に示すように、インクの吐出に弊害を伴う劣化ノズルやインクを全く吐出することができない不吐出ノズルN（E）が発生する。これにより、図30（b）に示すように、記録画像を観察したときに、不吐出ノズルN（E）に起因する一本スジムラ（白筋、以下、単にスジムラという）WLが発生する。このため、不吐出ノズルN（E）に起因する記録画像のムラを防ぐ技術が提案されている。 20

【0004】

例えば、特許文献2のインクジェット記録装置では、スジムラ補正用テストチャートを出力し、これを解析することで得られた各ノズルの吐出特性からスジムラ補正用の補正パラメータを求め、このスジムラ補正パラメータに従って画像信号を補正して、各ノズルのインク吐出を制御している。具体的には、図31（a）に示すように、不吐出ノズルN（E）に隣接する隣接ノズルN（A）のインク出力濃度を増加させることで、図31（b）に示すようにスジムラを補正している。 30

【0005】

このように特許文献1及び2のインクジェット記録装置では、濃度補正テーブルやスジムラ補正パラメータなどのいわゆる画像処理パラメータを、不吐出ノズルなどの異常ノズルが発生している状態で求めているので、この状態で最適な画像処理パラメータが求められている。しかしながら、記録媒体に画像を形成（画像データを出力）する際に、インクジェットヘッドが画像処理パラメータを求めた時と同じ状態で維持されているとは限らない。例えば、画像処理パラメータを求めたときに不吐出だったノズルが吐出可能な状態に変わることがある。このような場合には、図32（a），（b）に示すように、画像処理パラメータを基に補正を行うと過補正となり、過補正スジムラ（黒筋）WKが発生してしまう。 40

【0006】

そこで、特許文献3に記載のインクジェット記録装置では、画像処理パラメータの取得の際に不吐出ノズルなどの異常ノズルを検出して、この異常ノズルからのインクの吐出を停止させる不吐出補正処理を行っている。これにより、不吐出だったノズルが吐出可能な状態に変わったとしても、このノズルからのインクの吐出が行われないので、過補正スジムラの発生が防止される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-82989号公報 50

【特許文献2】特開2011-201121号公報

【特許文献3】特開2011-73285号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献3のインクジェット記録装置では、テストチャートを出力して画像処理パラメータを取得する際に異常ノズルを検出しているが、テストチャートの出力前後のいずれのタイミングで異常ノズルを検出しているのかは不明である。このため、特許文献3のインクジェット記録装置では、テストチャートを出力したときのインクジェットヘッドの各ノズルに異常ノズルが含まれていたか否かは不明である。このようなノズル管理が保障されていない状態で作成されたテストチャートを用いて濃度ムラ補正やスジムラ補正を行った場合には、スジムラ（黒筋、白筋）が発生するおそれがある。10

【0009】

また、インクジェットヘッドの各ノズルの中には、画像処理パラメータの取得の際にはインクを吐出可能な状態であったが、その後の画像記録時には不吐出な状態に変化するおそれがある。特許文献3のインクジェット記録装置では、画像処理パラメータの取得の際に異常ノズルの検出を行っているが、この画像処理パラメータ取得後に発生した異常ノズル、特に断続的にインクが吐出不可能な状態になるような不安定な異常ノズルを確実に検出できないおそれがある。このため、特許文献3のインクジェット記録装置では、ノズル管理が保障されていないので、検出されなかった異常ノズル（不吐出ノズル）に起因するスジムラ（白筋）が発生するおそれがある。このような異常ノズルを確実に検出できないという問題は、特許文献2のインクジェット記録装置においても同様に発生する。20

【0010】

本発明の目的は、スジムラ（黒筋、白筋）の発生を確実に防止することができる画像記録装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の目的を達成するための画像記録装置は、複数の記録素子を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対移動させながら記録ヘッドにより記録媒体上に画像を記録する画像記録手段と、複数の記録素子の記録特性を示す特性情報として記録ヘッドの疑似的に不良記録素子とされた記録素子以外の記録素子により記録された第1テストチャートの読み取り結果を取得して、読み取り結果に基づき複数の記録素子のうちの不良記録素子に起因する画像のスジムラの補正に用いられる補正值であってかつ不良記録素子に隣接する隣接記録素子の出力を補正するための補正值を生成する補正值生成手段と、補正值生成手段による補正值の生成が行われる直前でかつ第1テストチャートの記録開始前に、不良記録素子を検出する第1不良記録素子検出手段と、第1不良記録素子検出手段による不良記録素子の検出後でかつ第1テストチャートの記録後であって、補正值生成手段による補正值の生成中に、不良記録素子の検出を行う第2不良記録素子検出手段と、第2不良記録素子検出手段による不良記録素子の検出後でかつ第3不良記録素子検出手段と、第1不良記録素子検出手段、第2不良記録素子検出手段、及び第3不良記録素子検出手段がそれぞれ検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶する記憶手段と、第1不良記録素子検出手段による検出後に記憶手段に蓄積されている不良記録素子情報に基づき、第1テストチャートの記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ第2不良記録素子検出手段による検出後に記憶手段に蓄積されている不良記録素子情報に基づき、第1テストチャートの記録後の不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ第3不良記録素子検出手段による検出後に記憶手段に蓄積されている不良記録素子情報に基づき、画像の記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定する決定手段と、第1テストチャートの記録時、第1テストチャートの記録後、及び画像の記録時に決定手段の決定結果に基づき、不良記録素子の出力を停止させる停止手段と、画像の記録時に隣接記録素子の出力を、補正值に基づき補正する出力補正手段と、を備える。304050

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、補正值の生成直前と、補正值の生成中と、画像記録前とにおいて不良記録素子の検出を行うので、従来よりも記録素子の管理を保障することができる。

【 0 0 1 3 】

停止手段は、第1不良記録素子検出手段で不良記録素子が検出されたときに、補正值生成手段による特性情報の取得が行われる前に不良記録素子からの出力を停止させるので、不良記録素子を不吐出化した状態で補正值を生成することができる。

【 0 0 1 4 】

第1不良記録素子検出手段、第2不良記録素子検出手段、及び第3不良記録素子検出手段がそれぞれ検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶する記憶手段を備えており、決定手段は、記憶手段に記憶されている不良記録素子情報に基づき画像の記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定するため、各不良記録素子検出手段でそれぞれ検出された不良記録素子を記憶しておくことで、不良記録素子からの出力を防止することができる。10

【 0 0 1 5 】

記憶手段は、第1不良記録素子検出手段、第2不良記録素子検出手段、及び第3不良記録素子検出手段がそれぞれ検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を区別して記憶することが好ましい。これにより、各不良記録素子検出手段がそれぞれ検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を区別することができる。このため、各不良記録素子検出手段のいずれかで検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を選択的に削除することができる。20

【 0 0 1 6 】

補正值生成手段により新たな補正值が生成されるときに、先の補正值の生成の際に第1及び第2不良記録素子検出手段により検出された不良記録素子の不良記録素子情報を記憶手段から消去する第1情報消去手段を備えることが好ましい。これにより、最新の不良記録素子情報を用いて不良記録素子の出力停止処理を行うことができる。また、記憶手段に記憶される不良記録素子情報の増加が抑えられるので、記憶手段の記憶容量を減らすことができる。30

【 0 0 1 7 】

記憶手段は、補正值生成手段による新たな補正值の生成に伴い第1及び第2不良記録素子検出手段により新たな不良記録素子が検出される毎に、不良記録素子に関する不良記録素子情報を追加記憶することが好ましい。これにより、各不良記録素子検出手段により新たな不良記録素子が検出される毎に不良記録素子情報が記憶手段に蓄積されるので、1回でも不良記録素子として検出された記録素子の出力が停止される。その結果、画像のムラ(スジムラ)の発生を低減させることができる。

【 0 0 1 8 】

記憶手段に記憶された不良記録素子情報に基づき、不良記録素子の数をカウントするカウント手段と、カウント手段による不良記録素子のカウント数が所定の数に達したときに、その旨を示す警告表示を行う警告表示手段と、を備えることが好ましい。これにより、不良記録素子情報の追加記憶により不良記録素子(不良記録素子情報)の数が多くなった場合でも、その旨を使用者等に知らせることができる。40

【 0 0 1 9 】

警告表示手段による警告表示後に、不良記録素子の検出を実行させる所定の操作がなされたときに、第1及び第2不良記録素子検出手段により検出された不良記録素子の不良記録素子情報を記憶手段から消去する第2情報消去手段を備えることが好ましい。これにより、記憶手段に記憶される不良記録素子情報の増加が抑えられるので、記憶手段の記憶容量を減らすことができる。

【 0 0 2 1 】

補正值生成手段は、記録媒体上に画像を記録するときの複数の画像記録条件ごとにそれ

10

20

30

40

50

それ補正值を生成するものであり、記憶手段は、補正值生成手段により生成された画像記録条件ごとの補正值と、補正值の生成に伴い第1及び第2不良記録素子検出手段で検出された画像記録条件ごとの不良記録素子の不良記録素子情報を関連づけて記憶し、画像記録条件を選択する画像記録条件選択手段を備えており、決定手段は、画像記録条件選択手段により選択された画像記録条件に対応する記憶手段内の不良記録素子情報に基づき画像の記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定し、出力補正手段は、画像記録条件に対応する記憶手段内の補正值に基づき隣接記録素子の出力を補正することが好ましい。これにより、より高品質な画像を形成することができる。

【0022】

画像記録条件選択手段は、複数の画像記録条件を選択可能であり、出力補正手段は、画像記録条件選択手段により選択された複数の画像記録条件にそれぞれ対応する複数の補正值に基づき、隣接記録素子の出力を補正し、決定手段は、画像記録条件選択手段により選択された複数の画像記録条件にそれぞれ対応する複数の不良記録素子情報の組み合わせに基づき、画像の記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定することが好ましい。使用する画像記録条件の組み合わせに応じて、出力を停止させる不良記録素子を変えることができるので、より高画質な画像を形成することができる。10

【0023】

補正值生成手段は、特性情報として、記録ヘッドの疑似的に不良記録素子とされた記録素子以外の記録素子により記録された第1テストチャートの読み取り結果を取得し、この第1テストチャートの読み取り結果に基づき、不良記録素子に起因する画像のスジムラを補正するための補正值を生成するので、画像のスジムラを抑えることができる。20

【0025】

第1不良記録素子検出手段、第2不良記録素子検出手段、及び第3不良記録素子検出手段は、複数の記録素子毎にそれぞれ記録されたラインパターンにより構成される第3テストチャートの読み取り結果に基づき、不良記録素子の検出を行うことが好ましい。これにより、複数の記録素子毎に不良記録素子か否かを判定することができる。

【0026】

記録素子は液滴を吐出するノズルであり、不良記録素子は画像の記録に使用することができない不吐出ノズルであることが好ましい。

【0027】

記録ヘッドは、記録媒体に対する1回の相対移動で画像を記録するシングルパス方式のヘッドであることが好ましい。シングルパス方式ではマルチパス方式よりも確実に不良記録素子を検出する必要があるからである。30

【0028】

また、本発明の目的を達成するための画像記録方法は、複数の記録素子を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対移動させながら記録ヘッドにより記録媒体上に画像を記録する画像記録方法において、複数の記録素子の記録特性を示す特性情報として記録ヘッドの疑似的に不良記録素子とされた記録素子以外の記録素子により記録された第1テストチャートの読み取り結果を取得して、読み取り結果に基づき、複数の記録素子のうちの不良記録素子に起因する画像のスジムラの補正に用いられる補正值であってかつ不良記録素子に隣接する隣接記録素子の出力を補正するための補正值を生成する補正值生成ステップと、補正值生成ステップで補正值の生成が行われる直前でかつ第1テストチャートの記録開始前に、複数の記録素子のうちの不良記録素子を検出し、検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶手段に記憶させる第1不良記録素子検出ステップと、第1不良記録素子検出ステップでの不良記録素子の検出後でかつ第1テストチャートの記録後であって、補正值生成ステップでの補正值の生成中に、不良記録素子を検出して、検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶手段に記憶させる第2不良記録素子検出ステップと、第2不良記録素子検出ステップでの不良記録素子の検出後であってかつ少なくとも画像の記録前に、不良記録素子を検出して、検出した不良記録素子に関する不良記録素子情報を記憶手段に記憶させる第3不良記録素子検出ステップと、第1不良記録素子検出ステップでの検出40

後に記憶手段に蓄積されている不良記録素子情報に基づき、第1テストチャートの記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ第2不良記録素子検出ステップでの検出後に記憶手段に蓄積されている不良記録素子情報に基づき、第1テストチャートの記録後の不良記録素子の出力停止状態を決定し、かつ第3不良記録素子検出ステップでの検出後に記憶手段に蓄積されている不良記録素子情報に基づき、画像の記録時の不良記録素子の出力停止状態を決定する決定ステップと、第1テストチャートの記録時、第1テストチャートの記録後、及び画像の記録時に決定ステップでの決定結果に基づき、不良記録素子の出力を停止させる出力停止ステップと、画像の記録時に隣接記録素子の出力を、補正值に基づき補正する出力補正ステップと、を有する。

【0029】

10

本態様によれば、補正值の生成の際と、この補正值の生成後でかつ少なくとも画像記録前とにおいて不良記録素子の検出を行うので、異常ノズルを確実に検出することができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明の画像記録装置及び方法によれば、補正值の生成直前と、補正值の生成中と、画像記録前とにおいて不良記録素子を検出することで、従来よりも記録素子の管理を保障することができる。特に補正值の生成直前に不良記録素子の検出を行うことで、補正值生成時における不良記録素子が既知となり、不良記録素子を不吐出化した状態で補正值を生成することができる。また、不良記録素子（特に断続的にインクが吐出不可能な状態になるような不安定な不良記録素子）をより確実に検出することができる。これにより、不良記録素子に起因するスジムラの発生を従来よりも高い確率で抑えることができる。その結果、従来よりも高品質な画像を形成することができる。

20

【0031】

さらに、検出された不良記録素子からの出力を停止させることで、不良記録素子が出力（記録）可能な状態に変わった場合でも、この不良記録素子からの出力は行われなくなる。これにより、画像のムラの補正が過補正となることが防止されるので、過補正スジムラの発生が防止される。

【図面の簡単な説明】

【0032】

30

【図1】第1実施形態のインクジェット印刷システムの電気的構成を示すブロック図である。

【図2】P Cの電気的構成を示すブロック図である。

【図3】不吐出補正LUTの生成処理の一例を説明するための説明図である。

【図4】異常ノズル検知用テストチャートの概略図である。

【図5】ノズル吐出補正処理部による信号変換処理を説明するための説明図である。

【図6】第1実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

【図7】不吐出補正処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】第2実施形態のインクジェット印刷システムの電気的構成を示すブロック図である。

40

【図9】濃度ムラ補正用テストチャートの概略図である。

【図10】あるノズルの吐出特性曲線の例を示したグラフである。

【図11】ノズル毎の濃度ムラ補正LUTを求める処理の一例を示す説明図である。

【図12】第2実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

【図13】第3実施形態のインクジェット印刷システムの電気的構成を示すブロック図である。

【図14】第3実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

50

【図15】第4実施形態のインクジェット印刷システムの電気的構成を示すブロック図である。

【図16】リセット処理を説明するための説明図である。

【図17】第4実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

【図18】第5実施形態のインクジェット印刷システムの異常ノズル情報テーブルの概略図である。

【図19】第5実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

【図20】第6実施形態のインクジェット印刷システムの電気的構成を示すブロック図である。 10

【図21】第6実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

【図22】第7実施形態のインクジェット印刷システムの電気的構成を示すブロック図である。

【図23】第7実施形態のインクジェット印刷システムの作用を説明するためのフローチャートである。

【図24】第7実施形態の別実施形態のインクジェット印刷システムにおいて、スジムラ補正を行うときの出力停止処理を説明するための説明図である。

【図25】第7実施形態の別実施形態のインクジェット印刷システムにおいて、スジムラ補正及び濃度ムラ補正を行うときの出力停止処理を説明するための説明図である。 20

【図26】インクジェット記録装置の全体構成図である。

【図27】(a)はインクジェットヘッドの構造例を示す平面透視図、(b)はその一部の拡大図である。

【図28】ヘッドの他の構造例を示す平面透視図である。

【図29】図27中のA-A線に沿う断面図である。

【図30】スジムラを説明するための説明図である。

【図31】スジムラの補正を説明するための説明図である。

【図32】過補正スジムラを説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0033】

[第1実施形態のインクジェット印刷システムの全体構成]

図1は本発明の第1実施形態に係るインクジェット印刷システム（以下、単に印刷システムという、画像記録装置）10の構成例を示すブロック図である。印刷システム10は、本発明の記録ヘッドに相当するインクジェットヘッドを用いて、シングルパス方式で画像を記録するシステムである。すなわち、インクジェットヘッドに対して記録媒体を相対的に移動させる動作を1回行うだけで（1回の副走査で）、記録媒体の画像形成領域に所定記録解像度（例えば、1200dpi）の画像を形成することができる。印刷システム10では、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、黒（K）の4色のインクを用いるものとし、各色のインクを吐出する手段として、色別にインクジェットヘッドを備える場合を説明する。ただし、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されない。 40

【0034】

印刷システム10は、プリンタ12、コンピュータ本体（以下「PC」と表記する。）14、モニタ16及び入力装置18から構成される。

【0035】

プリンタ12にはPC14が接続されている。PC14は、プリンタ12の動作を制御する制御装置として機能するとともに、各種データを管理するデータ管理装置として機能する。

【0036】

50

P C 1 4 には、ユーザーインターフェース(U I)としてのモニタ 1 6 及び入力装置 1 8 が接続されている。入力装置 1 8 は、キーボード、マウス、タッチパネル、トラックボールなど、各種の手段を採用することができ、これらの適宜の組み合わせであってもよい。オペレータは、モニタ 1 6 及び入力装置 1 8 を使ってプリンタ 1 2 の操作を行う。P C 1 4 からプリント指示を指令したときに、プリンタ 1 2 にページデータなどの画像データ 5 0 が送られ、画像処理回路(イメージプロセスボード) 2 0 で処理される。

【 0 0 3 7 】

< 第 1 実施形態のプリンタの構成 >

プリンタ 1 2 は、P C 1 4 を介して入力される印刷用の画像データ 5 0 をマーキング信号に変換する信号処理を行う各種処理部(2 2 , 2 3 , 2 4)を含む画像処理回路 2 0 と、マーキング信号にしたがって色別のインクジェットヘッド 2 7 を駆動して画像記録を実行するマーキング部(画像記録手段) 2 8 と、マーキング部 2 8 で記録された各種テストチャートを読み取るインラインセンサ 2 9 とを備える。

【 0 0 3 8 】

画像処理回路 2 0 は、階調変換処理部 2 2 と、ノズル吐出補正処理部(停止手段、出力補正手段) 2 3 と、ハーフトーン処理部 2 4 とを備えている。画像処理回路 2 0 は、画像データ 5 0 からマーキング信号を生成する様々な処理を行う中で、階調変換処理、ノズル吐出補正処理、ハーフトーン処理を施すことにより、マーキング信号を生成する。

【 0 0 3 9 】

階調変換処理部 2 2 は、マーキング部 2 8 で画像形成するときに、どのくらいの色の濃さで描画するかという、濃度階調の特性を決める処理を行う。階調変換処理部 2 2 は、プリンタ 1 2 で規定された発色特性になるように画像データ 5 0 を変換する。例えば、階調変換処理部 2 2 は、階調変換 L U T にしたがい、C M Y K 信号をC' M' Y' K' 信号に変換したり、C 信号、M 信号、Y 信号、K 信号の各信号を色別に、C' 信号、M' 信号、Y' 信号、K' 信号に変換したりする。

【 0 0 4 0 】

階調変換処理部 2 2 による信号変換は、P C 1 4 内の階調変換 L U T 格納部 4 0 に格納されている図示しない階調変換ルックアップテーブル(L U T)を参照して変換関係を定める。階調変換 L U T 格納部 4 0 には、記録媒体(使用する用紙)の種類毎に最適化された複数の L U T が格納されており、記録媒体に合わせて適切な L U T が参照される。このような階調変換 L U T は、インクの色毎に用意されている。本例の場合は、C M Y K の各色について、それぞれ階調変換 L U T が設けられている。

【 0 0 4 1 】

プリントの実行指示が入力されると、その印刷条件に合致した階調変換 L U T が自動的に選択され、プリンタ 1 2 の階調変換処理部 2 2 にセットされる。また、入力装置 1 8 から L U T の選択、変更、修正等の指示を入力することにより、所望の L U T に設定することができる。

【 0 0 4 2 】

ノズル吐出補正処理部 2 3 は、記録媒体に記録される画像のムラを補正するために、インクジェットヘッド 2 7 の各ノズルの出力濃度(インク吐出量)を補正する処理部である。ここでいう「画像のムラ」とは、インクの吐出量を増大させるシェーディング補正処理によっても正常量のインクを吐出することができない、あるいはインクを全く吐出させることができない不吐出ノズルに起因するスジムラである(図 3 0 参照)。また、スジムラは、不吐出ノズルに起因するものだけでなく、インクの飛翔曲がりなどの吐出異常が発生している吐出異常ノズルを起因して発生する場合もある。このような不吐出ノズルや吐出異常ノズルのような異常ノズル(不良記録素子)に起因するスジムラを補正するため、ノズル吐出補正処理部 2 3 にて信号変換が行われる。

【 0 0 4 3 】

すなわち、ノズル吐出補正処理部 2 3 は、インクジェットヘッド 2 7 の複数のノズルのうち、特に異常ノズルに隣接する隣接ノズルのインク吐出量を補正すべく画像信号を変換

10

20

30

40

50

する。ここで、隣接ノズルとは、異常ノズルに隣接しているノズルに限定されるものではなく、異常ノズルに対応する画素に隣接する画素を記録するノズル、すなわち、異常ノズルに必ずしも隣接していないノズルも含まれる。なお、隣接ノズルのインクの吐出量を補正したときに、必要に応じて隣接ノズルの周辺のノズルのインクの吐出量の補正も同時にあってもよい。

【0044】

ノズル吐出補正処理部23による画像信号の変換は、例えば、CMYK信号をC'M'Y'K'信号に変換したり、C'信号、M'信号、Y'信号、K'信号の各信号を色別に、C"信号、M"信号、Y"信号、K"信号に変換したりする。この変換処理は、PC14内のノズル吐出補正データ格納部42に格納されている不吐出補正LUT（第1補正值、図2参照）46を参照して変換関係を定める。10

【0045】

また、ノズル吐出補正処理部23は、異常ノズルに対してインクの吐出（出力）を停止させる出力停止処理を行う。ここでいう、「異常ノズルに対してインクの吐出を停止させる」とは、正常にインクの吐出を行うことができない状態から正常に吐出を行うことができる状態に変化した異常ノズルのインクの吐出を停止させることも含まれる。ノズル吐出補正処理部23は、ノズル吐出補正データ格納部42内の異常ノズル情報テーブル（記憶手段、図2参照）47に登録されている異常ノズル情報に基づき出力停止処理を行う。

【0046】

ハーフトーン処理部24は、多階調（例えば、1色当たり8ビット256階調）の画像信号を画素単位で、インク吐出する／しないの2値、若しくは、インク径（滴サイズ）が複数選択できる場合はどの滴種を吐出するかの多値の信号に変換する。一般的には、M値（Mは3以上の整数）の多階調画像データをN値（Nは2以上M未満の整数）のデータに変換する処理を行う。ハーフトーン処理には、ディザ法、誤差拡散法、濃度パターン法など、を適用できる。20

【0047】

例えば、インクジェットヘッド27が大滴、中滴、小滴の3種類の滴サイズを打ち分けることができる場合に、ハーフトーン処理部24は、ノズル吐出補正処理部23による補正処理後の多階調（例えば256階調）のデータを「大滴インクを吐出する」、「中滴インクを吐出する」、「小滴インクを吐出する」、「吐出しない」の4値の信号に変換する。ハーフトーン処理部24における信号変換は、PC14内のハーフトーンテーブル格納部44に格納された図示しないハーフトーンテーブルを参照して変換関係を決める。30

【0048】

ハーフトーンテーブルは、大中小の各サイズのドットが単位面積あたりにどのような割合（比率）で用いられるかを規定したテーブルであり、入力信号の大きさに対応して各ドットサイズのドット比率が定められている。ハーフトーンテーブル格納部44には、複数種類のハーフトーンテーブルが格納されており、プリント時にいずれかのテーブルが選択される。

【0049】

マーキング部28は、前述の色別のインクジェットヘッド27と、インクジェットヘッド27及び記録媒体を相対移動させる相対移動機構（図26中の各ドラム）とを有している。各インクジェットヘッド27のインク吐出面（ノズル面）には、記録媒体の画像形成領域の最大幅に対応する長さにわたってインク吐出用のノズルが複数配列されている。インク吐出面に多数のノズルを二次元的に配列させる構成によって、高記録解像度を実現できる。40

【0050】

二次元ノズル配列を有するインクジェットヘッド27の場合に、各ノズルを媒体搬送方向（「副走査方向」に相当）と直交する方向（「主走査方向」に相当）に沿って並ぶように投影（正射影）した投影ノズル列は、主走査方向（媒体幅方向）について、記録解像度を達成するノズル密度でノズルが概ね等間隔で並ぶ一列のノズル列と等価なものと考える50

ことができる。「概ね等間隔」とは、印刷システムで記録可能な打滴点として実質的に等間隔であることを意味している。例えば、製造上の誤差や着弾干渉による媒体上での液滴の移動を考慮して僅かに間隔を異ならせたものなどが含まれている場合も「等間隔」の概念に含まれる。投影ノズル列（「実質的なノズル列」ともいう。）を考慮すると、主走査方向に沿って並ぶ投影ノズルの並び順に、ノズル位置（ノズル番号）を対応付けることができる。以下の説明で「ノズル位置（ノズル番号）」という場合、この実質的なノズル列におけるノズルの位置（番号）を指す。

【0051】

ハーフトーン処理部24で生成された多値の信号（本例の場合4値のマーキング信号）は、マーキング部28のインクジェットヘッド27に送られ、対応するノズルの吐出エネルギー発生素子（例えば、圧電素子や発熱素子）の駆動制御に用いられる。すなわち、この4値の信号にしたがって各ノズルのインク吐出の制御が行われる。大滴インクによって記録媒体上に大ドットが記録され、中滴インクによって記録媒体上に中ドットが記録され、小滴インクによって記録媒体上に小ドットが記録される。こうして、記録媒体上に形成するインクドットの配置による面積階調によって多階調を再現する。10

【0052】

インラインセンサ29は、本発明の補正值生成手段の一部を構成する。インラインセンサ29は、例えばCCDラインセンサなどが適用され、インクジェットヘッド27により記録媒体に形成された各種のテストチャートを読み取る。インラインセンサ29によるテストチャートの読み取り結果（特性情報）に基づき、各ノズルの記録特性（例えば記録濃度、着弾位置誤差など）や、異常ノズルの検出が可能となる。20

【0053】

<第1実施形態のPCの構成>

PC14は、大別して、プリント処理制御部30、ユーザーインターフェース（UI）制御部32、LUT/テーブル生成部34、階調変換LUT格納部40、ノズル吐出補正データ格納部（記憶手段）42、ハーフトーンテーブル格納部44を備える。これらの各部は、PC14のハードウェア又はソフトウェア、若しくはこれらの組み合わせによって構成される。

【0054】

プリント処理制御部30はプリンタ12の動作を制御する。このプリント処理制御部30は、LUT/テーブル生成部34等における各種の処理の制御を行うとともに、UI制御部32と連携してモニタ16の表示制御や入力装置18からの入力指令に対応した制御を行う。30

【0055】

また、プリント処理制御部30は、プリンタ12に対してテストチャートの作成指令、並びにテストチャートの読み取り指令を行う。これらの指令を受けて、プリンタ12はテストチャートの作成、インラインセンサ29によるテストチャートの読み取り、並びにこの読み取り結果のPC14への出力を行う。

【0056】

LUT/テーブル生成部34は、プリント処理制御部30からの制御信号及びUI制御部32から与えられる指令信号（操作信号）を受けて、階調変換LUT、不吐出補正LUT46、ハーフトーンテーブル等の画像処理パラメータ（補正值）、及び異常ノズル情報テーブル47などを生成する。40

【0057】

図2に示すように、LUT/テーブル生成部34は、不吐出補正LUT46を生成する不吐出補正LUT生成部（補正值生成手段）52と、異常ノズルを検出する異常ノズル検出部（第1不良記録素子検出手段、第2不良記録素子検出手段、第3不良記録素子検出手段）53とを有している。

【0058】

<不吐出補正LUT生成処理>

50

20

30

40

50

不吐出補正LUT生成部52は、インラインセンサ29で読み取られたスジムラ補正用テストチャート（第1テストチャート）55の読み取り結果（特性情報）に基づき、不吐出補正LUT46を生成する。なお、不吐出補正LUT46を生成するタイミングは任意であり、例えば、入力装置18で不吐出補正LUT46の生成開始操作がなされたときに生成する態様、一定期間の経過毎に生成する態様、所定枚数のプリントを実施する毎に生成する態様、記録媒体の種類やサイズを切り替える毎に生成する態様などがあり得る。このように、不吐出補正LUT46は適当なタイミングで更新される。

【0059】

図3(A)に示すように、スジムラ補正用テストチャート55を生成する際には、インクジェットヘッド27の特定のノズル（少なくとも1つ、好ましくは適当な間隔を隔てた複数のノズル）について、インクを吐出させないようにする（特定のノズルに描画させないようとする）。具体的には、特定のノズルの描画位置での画素の値（濃度の階調を表す画像設定値）を0とする、あるいはインクジェットヘッド27の図示しないヘッドドライバ（駆動回路）に不吐化命令を与える。これにより、特定のノズルが擬似的に不吐出状態とされる。この擬似的に不吐出状態とされたノズルを「疑似不吐出ノズル」と呼ぶ。

【0060】

また同時に、擬似不吐出ノズルの前後に隣接するノズルの描画位置の画像設定値は、所定の濃度（階調値）のベタ画像に相当する基本画像設定値に補正係数が乗算された値とする。ある特定の濃度に対応した基本画像設定値について、補正係数を段階的に（ステップ状に）を変化させて、複数のパッチを描画する。

【0061】

なお、図3(A)では、補正係数を5段階に変化させて、5種類の補正係数に対応した5つのパッチを描画した例を示したが、補正係数を変化させるステップ数は特に限定されない。また、ここでは特定の濃度に対応した1つの基本画像設定値に関するチャート（パッチ群）のみを示したが、濃度（階調値）の異なる複数の基本画像設定値について、同様のパッチ群が形成される。

【0062】

例えば、0～255階調の範囲を32段階に等分割し、各階調（濃度）の基本画像設定値について、補正係数をステップ状に20段階に変化させて20個のパッチ群を形成する。つまり、1つの疑似不吐出ノズルについて、 32×20 のパッチが形成される。測定精度向上（計測の信頼性向上）の観点から疑似不吐出ノズルは複数とすることが好ましく、複数の疑似不吐出ノズルについて、同様のパッチ群が形成される。なお、一枚の記録媒体P上に全てのパッチ群を記録する態様に限らず、これら帯状のパターンを複数枚の記録媒体に分けて記録してもよい。

【0063】

図3(B)に示すように、不吐出補正LUT生成部52は、スジムラ補正用テストチャート55をインラインセンサ29で読み取った結果に基づき、スジムラ補正用テストチャート55において補正係数を変えて描画された複数のパッチの中で視認性が最も良くなる（筋が目立たない良好な出力画質が得られる）補正係数を使用したパッチを選定する。こうして、各基本画像設定値に対する最良の補正係数が決定され、不吐出補正LUT46が得られる。なお、図中の不吐出補正LUT46は、不吐出補正LUTの一例を示したものである。

【0064】

不吐出補正LUT46の横軸は、テストチャートを作成するときのベタ指令の濃度（ベースとなる階調）を示す画像設定値を示し、縦軸は最良の補正効果が得られる補正係数として決定された値である。図中では連続的な滑らかなグラフを示したが、例えば、0～255の値の範囲で32段階にベース階調を変えてテストチャートを作成した場合には、各値に対応した離散的なデータが得られる。この離散的なデータから公知の補間法を利用することで中間のデータが推定される。そして、不吐出補正LUT生成部52は、生成した不吐出補正LUT46をノズル吐出補正データ格納部42に格納する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

<異常ノズル情報登録処理>

図2及び図4に示すように、異常ノズル検出部53は、インラインセンサ29で読み取られた異常ノズル検知用テストチャート(第3テストチャート)56の読み取り結果に基づき、インクジェットヘッド27の各ノズルの中の異常ノズルを検出し、この検出結果を示す異常ノズル情報(不良記録素子情報)を生成する。

【 0 0 6 6 】

異常ノズル情報の生成(異常ノズルの検出)は、プリント処理制御部30からの指令に基づき実行される。具体的には、前述の不吐出補正LUT46の生成の直前と、不吐出補正LUT46の生成中と、不吐出補正LUT46の生成後であってかつ入力された画像データ50に基づく画像の記録前(本実施形態では、印刷JOB(印刷処理)の直前)とにそれぞれ行われる。すなわち、異常ノズル検出部53は、不吐出補正LUT46の生成直前には本発明の第1不良記録素子検出手段として機能し、不吐出補正LUT46の生成中には本発明の第2不良記録素子検出手段として機能し、さらに印刷JOB直前には本発明の第3不良記録素子検出手段として機能する。

10

【 0 0 6 7 】

異常ノズル検知用テストチャート56は、プリント処理制御部30からの指令に基づき、不吐出補正LUT46の生成直前と、不吐出補正LUT46の生成中(スジムラ補正用テストチャート55の記録から不吐出補正LUT46の格納までの間)と、印刷JOB直前とに生成される。異常ノズル検知用テストチャート56(図4参照)を生成する際には、インクジェットヘッド27の各ノズルにより記録媒体Pにラインパターン58を記録させる。異常ノズル検知用テストチャート56は、いわゆる「1オンnオフ」型のラインパターンである。

20

【 0 0 6 8 】

例えば、1つのラインヘッドにおいて、実質的に記録媒体Pの幅方向(主走査方向)に沿って1列に並ぶノズル列(正射影によって得られる実質的なノズル列)を構成するノズルの並びについて、その主走査方向の端から順番にノズル番号を付与する。そして、ノズル番号を2以上の整数「A」で除算したときの剰余数「B」(B=0, 1・・・A-1)によって同時吐出するノズル群をグループ分けし、AN+0、AN+1、・・・AN+Bのノズル番号のグループごとに打滴タイミングを変えて(ただし、Nは0以上の整数)、それぞれ各ノズルからの連続打滴によるライン群を形成する。これにより、1オンnオフ型のラインパターンが得られる。

30

【 0 0 6 9 】

このような異常ノズル検知用テストチャート56を用いることで互いに隣接する隣接ノズル同士のラインパターン58が重なり合わず、全ノズルについてそれぞれ他のノズルと区別可能な独立した(ノズル別の)ラインパターン58が形成される。

【 0 0 7 0 】

異常ノズル検知用テストチャート56では、図4中の矩形枠内の「不吐出」で表されるように、不吐出ノズルに対応するラインパターン58が欠落する。このため、不吐出ノズルの位置(ノズル番号)を特定することができる。また、異常ノズル検知用テストチャート56では、図4中の矩形枠内の「曲がり」で表されるように、インクの飛翔曲がりなどの吐出異常が発生している吐出異常ノズルに対応するラインパターン58が曲がる。このため、吐出異常ノズルの位置を特定することができる。

40

【 0 0 7 1 】

なお、異常ノズル検知用テストチャート56は、上述の「1オンnオフ」タイプのラインパターン以外に、他のラインブロック(例えば、ラインブロック相互間の位置誤差確認用のブロック)やラインブロック間を区切る横線(仕切り線)など、他のパターンを含んでも良い。また、異常ノズル検知用テストチャート56は、インク色の異なるインクジェットヘッド27毎に形成される。

【 0 0 7 2 】

50

異常ノズル検出部 53 は、上述のように異常ノズル検知用テストチャート 56 を解析して、不吐出ノズルや吐出異常ノズルなどの異常ノズルの位置を検出し、この異常ノズルの位置を示すノズル番号を含む異常ノズル情報を生成する。異常ノズル情報は、ノズル吐出補正データ格納部 42 の異常ノズル情報テーブル 47 に登録（記憶）される。

【0073】

異常ノズル情報テーブル 47（図 2 参照）には、不吐出補正 LUT 46 の生成直前に検出・生成された異常ノズル情報（「不吐出補正 LUT 生成直前」）と、不吐出補正 LUT 46 の生成中に検出・生成された異常ノズル情報（「不吐出補正 LUT 生成中」）と、印刷JOB 直前に検出・生成された異常ノズル情報（「印刷JOB 直前」）とが区別して登録されている。図 2 中の「No～」はノズル番号を示している。なお、ここでいう「区別して登録」とは、不吐出補正 LUT 生成直前と、不吐出補正 LUT 生成中と、印刷JOB 直前とに生成された異常ノズル情報が区別できる態様で登録されていることであり、異常ノズル情報テーブル 47 と異なる登録形式のテーブルを用いてもよい。10

【0074】

<ノズル吐出補正処理部の動作>

ノズル吐出補正処理部 23 には、停止処理部（停止手段）23a と信号変換処理部（出力補正手段）23b とが設けられている。

【0075】

停止処理部 23a は、異常ノズル情報テーブル 47 に記憶されている異常ノズル情報を参照して、全ての異常ノズル情報に対応する異常ノズルに対して出力停止処理を行う。これにより、不吐出補正 LUT 生成直前、不吐出補正 LUT 生成中、及び印刷JOB 直前の少なくともいずれかで検出された異常ノズルが不吐出化される。なお、「不吐出補正 LUT 46 の生成の直前」とは、スジムラ補正用テストチャート 55 の記録前である。20

【0076】

信号変換処理部 23b は、画像データ出力時（例えば画像データ 50 が PC 14 に入力されたときなど）に作動する。信号変換処理部 23b は、ノズル吐出補正データ格納部 42 内の不吐出補正 LUT 46 に基づき、階調変換処理部 22 による信号変換処理済みの画像信号に対して信号変換処理を施す。

【0077】

図 5 に示すように、信号変換処理部 23b による信号変換処理により、出力停止処理された異常ノズルに隣接する隣接ノズルの出力濃度（インク吐出量）が不吐出補正 LUT 46 などにより定められる補正量だけ増加される。図 5 中では、隣接ノズルの出力濃度が 1.0（補正前：斜線で表示）から例えば 1.5（補正後）に増加している。なお、図 5 は隣接ノズルの出力濃度の補正の一例を示したものであり、補正量は適宜決定してもよい。また、異常ノズルの両隣に位置する隣接ノズルの補正量を異ならせててもよい。さらに、上述したように、隣接ノズルの周辺のノズルの出力濃度の補正も同時に行ってもよい。信号変換処理部 23b による信号変換処理済みの画像信号はハーフトーン処理部 24 に送られる。30

【0078】

<第 1 実施形態のインクジェット印刷システムの作用>

図 6 に示すフローチャートを用いて上記構成の印刷システム 10 の作用について説明を行う。なお、画像処理パラメータとして不吐出補正 LUT 46 を得る処理を「画像処理パラメータ生成シーケンス SA 1（以下、単にシーケンス SA 1 と略す）」という。また、画像データ 50 を出力（画像記録）する処理を「画像データ出力シーケンス SB 1（以下、単にシーケンス SB 1 と略す）」という。

【0079】

<画像処理パラメータ生成シーケンス SA 1 >

最初にシーケンス SA 1 について説明を行う。入力装置 18 で不吐出補正 LUT 46 の生成開始操作がなされたとき、あるいは所定枚数のプリントを実施した後などに、プリント処理制御部 30 は、プリンタ 12 に対してテストチャート作成指令を送る。このテスト4050

チャート作成指令を受けて、マーキング部 28 にて記録媒体 P に異常ノズル検知用テストチャート 56 が記録（出力）される（ステップ S1）。

【0080】

異常ノズル検知用テストチャート 56 の記録後、プリント処理制御部 30 は、プリンタ 12 に対してテストチャート読み取指令を送る。この指令を受けて、ノズル検知用テストチャート 56 がインラインセンサ 29 に向けて搬送され、インラインセンサ 29 にて異常ノズル検知用テストチャート 56 が読み取られる。インラインセンサ 29 による異常ノズル検知用テストチャート 56 の読み取結果（特性情報）は、LUT / テーブル生成部 34 に入力される。

【0081】

次いで、プリント処理制御部 30 は、異常ノズル検出部 53 に対して異常ノズル検出指令を送る。この指令を受けて異常ノズル検出部 53 は、異常ノズル検知用テストチャート 56 の読み取結果を解析して、インクジェットヘッド 27 の各ノズルの中の異常ノズルを検出する（ステップ S2）。そして、異常ノズル検出部 53 は、異常ノズルの検出結果を示す異常ノズル情報を異常ノズル情報テーブル 47 の「不吐出補正 LUT 生成直前」欄に登録する（ステップ S3）。

【0082】

異常ノズル情報の登録後、プリント処理制御部 30 は、停止処理部 23a に対して出力停止指令を送る。この指令を受けて停止処理部 23a は、異常ノズル情報テーブル 47 を参照して異常ノズルの出力停止処理を開始する（ステップ S4）。

10

【0083】

図 7 に示すように、停止処理部 23a は、最初に異常ノズル情報テーブル 47 から全ての異常ノズル番号（異常ノズル情報）を読み出す（ステップ S5）。そして、停止処理部 23a は、異常ノズル情報テーブル 47 から読み出した全ての異常ノズル番号に対応する異常ノズルを不吐出化（出力停止）させる（ステップ S6）。

20

【0084】

図 6 に戻って、異常ノズルの出力停止処理後、プリント処理制御部 30 は、プリンタ 12 に対してテストチャート作成指令を送る。このテストチャート作成指令を受けて、マーキング部 28 にて記録媒体 P にスジムラ補正用テストチャート 55 と異常ノズル検知用テストチャート 56 が記録（出力）される（ステップ S7）。記録媒体 P に記録された両テストチャート 55, 56 は、インラインセンサ 29 にてそれぞれ読み取られて、この読み取結果（特性情報）が LUT / テーブル生成部 34 に順次入力される。

30

【0085】

次いで、プリント処理制御部 30 は、異常ノズル検出部 53 に対して異常ノズル検出指令を送る。この指令を受けて異常ノズル検出部 53 は、異常ノズル検知用テストチャート 56 の読み取結果を解析して、異常ノズルに関する異常ノズル情報を異常ノズル情報テーブル 47 の「不吐出補正 LUT 生成中」欄に登録する（ステップ S8）。この異常ノズル情報の登録後、プリント処理制御部 30 は、停止処理部 23a に対して出力停止指令を送る。この指令を受けて停止処理部 23a は、前述のステップ S4 で説明した出力停止処理を実行する（ステップ S9）。これにより、異常ノズル情報テーブル 47 から読み出した全ての異常ノズル番号に対応する異常ノズルが不吐出化される。

40

【0086】

また、プリント処理制御部 30 は、不吐出補正 LUT 生成部 52 に対して不吐出補正 LUT 指令生成を送る。この指令を受けて不吐出補正 LUT 生成部 52 は、スジムラ補正用テストチャート 55 の読み取結果を解析して、前述の図 3 で説明したように不吐出補正 LUT 46 を生成する（ステップ S10）。そして、不吐出補正 LUT 生成部 52 は、生成した不吐出補正 LUT 46 をノズル吐出補正データ格納部 42 に登録する（ステップ S11）。以上でシーケンス SA1 が完了する。

【0087】

以下、異常ノズル検知用テストチャート 56 の出力（または出力後）から異常ノズル情

50

報の登録処理までの流れを「異常ノズル情報登録処理」という。また、スジムラ補正用テストチャート 55（異常ノズル検知用テストチャート 56）の出力から、異常ノズル情報の登録・出力停止処理を経て不吐出補正 LUT 46 を登録するまでの処理の流れを「不吐出補正 LUT・異常ノズル情報登録処理」という。

【0088】

<画像データ出力シーケンス SB1>

次に、シーケンス SB1について説明を行う。画像データ 50 が PC14 に入力された後（ステップ S12）に、入力装置 18 で印刷開始操作がなされると、プリント処理制御部 30 は、画像データ 50 をプリンタ 12 に送るとともに、異常ノズル情報登録処理（ステップ S13）を実行させる。これにより、新たに検出された異常ノズルに関する異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル 47 の「印刷JOB直前」欄に登録される。10

【0089】

異常ノズル情報の登録後、プリント処理制御部 30 は、停止処理部 23a に対して出力停止指令を送る。この指令を受けて停止処理部 23a は、出力停止処理を実行する（ステップ S14）。これにより、異常ノズル情報テーブル 47 から読み出した全ての異常ノズル番号に対応する異常ノズルが不吐出化される。

【0090】

異常ノズルの出力停止処理後、プリント処理制御部 30 は、画像処理回路 20 に対して画像処理指令を発する。この指令を受けて画像処理回路 20 の階調変換処理部 22、ノズル吐出補正処理部 23、ハーフトーン処理部 24 が作動する。なお、各処理部 22, 23b, 24 には、印刷条件に対応する各 LUT がセットされる。20

【0091】

階調変換処理部 22 は、階調変換 LUT で定められた変換関係に従って、PC14 から入力された画像データ 50（画像信号）を変換する。

【0092】

信号変換処理部 23b は、先にセットされた不吐出補正 LUT 46 を参照（ステップ S15）して、この不吐出補正 LUT 46 で定められた変換関係に従って、階調変換処理部 22 にて信号変換処理済みの画像信号に対して信号変換処理を施す（ステップ S16）。これにより、前述の図 5 で説明したように隣接ノズルの出力濃度が補正される。そして、ハーフトーン処理部 24 は、信号変換処理部 23b で信号変換処理された多階調の画像信号を多値（例えば 4 値）の信号に変換する。この多値の信号はマーキング部 28 に送られる。30

【0093】

マーキング部 28 では、ハーフトーン処理部 24 から入力された多値の信号に基づき、インクジェットヘッド 27 の各ノズルが駆動制御されて、各ノズルからインクが吐出される。インクジェットヘッド 27 と記録媒体 P とを相対移動させながら各ノズルにより記録媒体上にドットを記録することで、記録媒体 P 上に画像が形成される（ステップ S17）。

【0094】

<第 1 実施形態の作用効果>

本実施形態では、不吐出補正 LUT（画像処理パラメータ）の生成直前と、不吐出補正 LUT 生成中と、印刷 JOB 直前とにそれぞれ異常ノズルの検出を行うので、従来よりもノズルの管理を保障することができる。特に不吐出補正 LUT（画像処理パラメータ）の生成直前に異常ノズルの検出を行うことで、スジムラ補正用テストチャート 55 を出力したときのインクジェットヘッドの各ノズル中の異常ノズルが既知となる。これにより、異常ノズルを不吐出化した状態で作成されたスジムラ補正用テストチャート 55 を用いてスジムラ補正を行うことができる。このようにノズル管理が従来（特許文献 3 など）よりも保障されているので、より確実にスジムラ（黒筋、白筋）の発生を抑えることができる。

【0095】

また、本実施形態では、不吐出補正 LUT（画像処理パラメータ）の生成直前と、不吐

出補正 LUT 生成中と、印刷 JOB 直前とにそれぞれ異常ノズルの検出を行うので、印刷前に異常ノズルの検出を 1 回しか行わない場合よりも、異常ノズルを確実に検出することができる。特に断続的にインクが吐出不可能な状態になるような不安定な異常ノズルが発生した場合に、この異常ノズルを不吐出補正 LUT 生成直前、不吐出補正 LUT 生成中、及び印刷 JOB 直前のいずれかで検出することができる可能性がある。これにより、異常ノズルに起因するスジムラ（図 30 参照）の発生を従来よりも高い確率で抑えることができる。その結果、従来よりも高品質な画像が得られる。

【 0 0 9 6 】

さらに、不吐出補正 LUT（画像処理パラメータ）の生成直前と、不吐出補正 LUT 生成中と、印刷 JOB 直前とのいずれかで検出された異常ノズルに対して不吐出補正処理を行って、異常ノズルが吐出可能な状態に変わったとしても、この異常ノズルからのインクの吐出が防止される。これにより、ノズル吐出補正処理部 23 による補正が過補正となることが防止されるので、過補正スジムラ（図 32 参照）の発生が防止される。10

【 0 0 9 7 】

[第 2 実施形態のインクジェット印刷システムの構成]

次に、図 8 を用いて本発明の第 2 実施形態の印刷システム 60 について説明を行う。上記第 1 実施形態の印刷システム 10 では、ノズル吐出補正処理部 23 において異常ノズルに起因するスジムラの補正を行っているが、印刷システム 60 では、インクジェットヘッド 27 の各ノズルが持つ吐出特性（記録特性）のばらつきによって記録画像に生じる濃度ムラ（濃度不均一）の補正を行う。20

【 0 0 9 8 】

印刷システム 60 は、各ノズルが持つ吐出特性のばらつきに起因する濃度ムラ（以下、単に濃度ムラという）の補正を行う点を除けば、上記第 1 実施形態の印刷システム 10 と基本的に同じ構成である。従って、第 1 実施形態と機能・構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 9 9 】

< 第 2 実施形態のプリンタの構成 >

第 2 実施形態のプリンタ 12（図 1 参照）は、第 1 実施形態とは異なるノズル吐出補正処理部 62 が設けられている点を除けば、第 1 実施形態のプリンタ 12 と基本的に同じ構成である。30

【 0 1 0 0 】

ノズル吐出補正処理部 62 は、前述の異常ノズルの出力停止処理の他に、各ノズルの出力濃度（インク吐出量）の補正を行う。具体的には、インクジェットヘッド 27 の各ノズルからある一定の階調値の入力信号によってインク吐出を行ったときに、階調変換処理部 22 で規定された濃度が記録媒体上の全面で均一濃度になるように、各ノズルの出力濃度を補正する。インクジェットヘッド 27 は、ノズルによって吐出特性にばらつきがあり、吐出液滴量が必ずしも均一ではない。このようなノズル毎の吐出性能のばらつきに起因する出力濃度ムラをノズル単位で補正するためにノズル吐出補正処理部 62 にて信号変換が行われる。

【 0 1 0 1 】

すなわち、ノズル吐出補正処理部 62 は、インクジェットヘッド 27 の各ノズルのインク吐出量が、ヘッド内並びにヘッド間で所定の許容範囲内となり、画像面内で色ムラがなくなるように、各ノズルの吐出量を補正すべく画像信号を変換する。40

【 0 1 0 2 】

例えば、CMYK 信号を C' M' Y' K' 信号に変換したり、C' 信号、M' 信号、Y' 信号、K' 信号の各信号を色別に、C" 信号、M" 信号、Y" 信号、K" 信号に変換したりする。この変換処理は、PC14 内のノズル吐出補正データ格納部 42 に格納されている濃度ムラ補正 LUT 64 を参照して変換関係を定める。

【 0 1 0 3 】

< 第 2 実施形態の PC の構成 >

10

20

30

40

50

第2実施形態のPC14は、第1実施形態とは異なるLUT/テーブル生成部65が設けられている点を除けば、第1実施形態のPC14と基本的に同じ構成である。

【0104】

LUT/テーブル生成部65は、画像処理パラメータとして濃度ムラ補正LUT64(第2補正值)を生成する濃度ムラ補正LUT生成部(補正值生成手段)67と、異常ノズルを検出する異常ノズル検出部(第1～第3不良記録素子検出手段)68とを有する。

【0105】

<濃度ムラ補正LUT生成処理>

濃度ムラ補正LUT生成部67は、インラインセンサ29で読み取られた濃度ムラ補正用テストチャート(第2テストチャート)70の読み取り結果に基づき、濃度ムラ補正LUT64を生成する。なお、濃度ムラ補正LUT64を生成するタイミングは、第1実施形態の不吐出補正LUT46と同様の種々の態様があり、濃度ムラ補正LUT64は適当なタイミングで更新される。

【0106】

図9に示すように、濃度ムラ補正用テストチャート70は、階調値の異なる複数種類(ここでは8種類)の帯状のパターン70A～70Hを含んで構成される。各帯状のパターン70A～70Hは、媒体搬送方向(副走査方向)に直交する媒体幅方向に沿って長い矩形形状となっている。媒体幅方向は実質的な主走査方向である。また、各帯状のパターン70A～70Hは、ノズル列の長さに対応する範囲で概ね均一の濃度で形成される。「概ね均一の濃度」とは、パターンの記録に際して、階調の指令値(設定値)として一定であることを意味している。一定の階調値の指令に基づいて描画されるパターンの濃度分布を測定することで、階調値に対応する各ノズルの吐出特性のばらつきを把握することができる。

【0107】

本例では、媒体搬送方向の上流側から下流側に向かって(図9における下から上に向かって)順に、インク濃度が小さくなる配列順で濃度を異ならせたパターン70A～70Hが形成されている例を示したが、パターンの配列順や帯状のパターンの数(濃度を変えるステップ数)は特に限定ない。各帯状のパターンを記録する設定階調値は適宜設定することができ、帯状のパターンの数も適宜設計できる。このような濃度ムラ補正用テストチャート70は、CMYKの各色のインクジェットヘッド27により色毎に形成される。また、一枚の記録媒体P上に全てのパターン70A～70Hを記録する態様に限らず、これら帯状のパターンを複数枚の記録媒体Pに分けて記録してもよい。

【0108】

濃度ムラ補正LUT生成部67は、インラインセンサ29で読み取られた濃度ムラ補正用テストチャート70の読み取り結果(特性情報)である画像データを解析する。この画像データから、読み取り画像内の各位置における光学濃度(O D: Optical Density)値が求められる。その結果、読み取り画像内の各位置に対応するノズル毎の出力記録濃度(インク濃度)を示す出力濃度データが取得される。そして、この出力濃度データと、入力階調値の値に基づいて、ノズル毎の吐出特性(記録特性)を示す特性曲線が取得される。

【0109】

図10は、あるノズルの吐出特性曲線の例を示したグラフである。横軸は入力画像データ(入力階調値)、縦軸は出力濃度を示している。図中の曲線Gtは、濃度ムラ補正用テストチャート70の読み取り結果から取得されたノズルの特性曲線を示している。図中の破線で示した曲線Gaは、設計上想定される適正なインク吐出が行われた場合に得られる特性曲線(適正特性曲線)を表している。図中に示すように、実際のノズルの特性曲線Gtは、製造ばらつき、その他の要因によって適正特性曲線から多少ずれた曲線を描くのが通常であり、図中の上下双方向矢印で示されるようにノズル間で出力濃度値のばらつきが見られる。各ノズルの特性曲線Gtは、適正特性曲線Gaと比較され、その比較結果に応じて、対象ノズルの吐出制御に対する補正值のテーブル(濃度ムラ補正LUT64)が生成さ

10

20

30

40

50

れる。

【0110】

こうして、全てのノズルについて濃度ムラ補正LUT64が求められ、これら全ノズル分の濃度ムラ補正LUT64がノズル吐出補正データ格納部42に格納される。なお、ノズルの特性曲線Gtと適正特性曲線Gaとの比較によって、そのノズルが不吐出ノズルであるか否か、或いは補正不能なレベルの吐出異常ノズルであるか否かの判断も可能である。また、いわゆる1オンnオフ型のラインパターンを含んだテストパターンなどを形成して、その読み取り結果から不吐出ノズルや吐出量異常、着弾位置誤差などを把握することも可能である。

【0111】

10

<具体的な濃度ムラ補正LUTの算出方法の概要>

図11は、ノズル毎の濃度ムラ補正LUT64を求める処理の具体例を示す説明図である。図中のS20に示されるように、インラインセンサ29の画素位置（濃度測定位置）とノズル位置との対応関係を示す解像度変換曲線のテーブルデータが予めメモリに記憶されている。従って、この解像度変換曲線に基づき、濃度ムラ補正用テストチャート70の読み取りデータ（スキャン画像）における各濃度測定位置（例えば、400dpiの読み取り解像度による画素位置）が、インクジェットヘッド27における対応ノズルの位置（例えば、1200dpiの記録解像度を実現するノズル列内のノズル位置）に変換される。

【0112】

20

こうして求められるノズル位置と、このノズル位置に対応するテストチャートにおける濃度測定値（出力濃度値）D1とが図中のS21に示されるように対応付けられ、予め定められ記憶されている目標濃度値D0と濃度測定値（出力濃度値）D1との差分が算出される。ここで用いられる目標濃度値D0は、対象ノズルから吐出させるインク濃度の目標値であり、必要に応じて適宜決定することが可能である。例えば、予め定められたノズル範囲から吐出されるインクの平均濃度を算出して目標濃度値D0として記憶しておいてよい。

【0113】

30

そして、図中のS22に示されるように、予め実験的に求められた画素値と濃度値との対応関係を示す画素値-濃度値曲線にしたがって、濃度測定値（出力濃度値）D1及び目標濃度値D0（S22の「濃度値」）に対応する出力画素値（S22の「画素値」）P0、P1が求められる。そして、この出力画素値の差分量（P0-P1）は、ノズル位置毎の濃度補正值として記憶される（S23）。

【0114】

このようにして、ノズル毎に入力信号値（画素値）に対する補正值が定まり、ノズル毎に入力信号に対する出力信号の関係を規定した濃度ムラ補正LUT64が得られる。なお、上述した濃度ムラ補正LUT64の生成手順は例示に過ぎず、他の処理手順によって濃度ムラ補正LUT64を作成してもよい。

【0115】

40

<異常ノズル情報登録処理>

図8に戻って、異常ノズル検出部68は、第1実施形態の異常ノズル検出部53と基本的には同じものであり、異常ノズル検知用テストチャート56の読み取り結果に基づき異常ノズルを検出して異常ノズル情報を生成する。ただし、異常ノズル検出部68は、濃度ムラ補正LUT64の生成直前と、濃度ムラ補正LUT64の生成中（濃度ムラ補正用テストチャート70の記録から濃度ムラ補正LUT64の格納までの間）と、この濃度ムラ補正LUT64の生成後であって印刷JOBの直前とに異常ノズル情報を生成する。異常ノズル情報は、ノズル吐出補正データ格納部42の異常ノズル情報テーブル72に登録（記憶）される。

【0116】

50

異常ノズル情報テーブル72には、濃度ムラ補正LUT64の生成直前に検出・生成された異常ノズル情報（「濃度ムラ補正LUT直前」）と、濃度ムラ補正LUT64の生成

中に検出・生成された異常ノズル情報（「濃度ムラ補正LUT中」）と、印刷JOB直前に検出・生成された異常ノズル情報（「印刷JOB直前」）とが区別して登録されている。

【0117】

<第2実施形態のノズル吐出補正処理部の動作>

ノズル吐出補正処理部62には、停止処理部（出力停止手段）62aと信号変換処理部（出力補正手段）62bとが設けられている。停止処理部62aは、第1実施形態の停止処理部23aと基本的に同じように、異常ノズル情報テーブル72に登録されている全ての異常ノズル情報に対応する異常ノズルに対して、出力停止処理を行う。これにより、濃度ムラ補正LUT64の生成直前、濃度ムラ補正LUT64の生成中、及び印刷JOB直前の少なくともいずれかで検出された異常ノズルが不吐出化される。10

【0118】

信号変換処理部62bは、ノズル吐出補正データ格納部42内の濃度ムラ補正LUT64に基づき、階調変換処理部22による信号変換処理済みの画像信号に対して信号変換処理を施す。これにより、各ノズルの出力濃度（インク吐出量）が補正される。この際にも、第1実施形態（図5参照）と同様に、特に異常ノズルに隣接する隣接ノズルの出力濃度（インク吐出量）が増加されるように、濃度ムラ補正LUT64を適宜定めてもよい。そして、信号変換処理部62bによる信号変換処理済みの画像信号はハーフトーン処理部24に送られる。20

【0119】

<第2実施形態のインクジェット印刷システムの作用>

図12に示すフローチャートを用いて上記構成の印刷システム60の作用、具体的には「画像処理パラメータ生成シーケンスSA2（以下、単にシーケンスSA2と略す）」と、「画像データ出力シーケンスSB2（以下、単にシーケンスSB2と略す）」について説明を行う。

【0120】

<画像処理パラメータ生成シーケンスSA2>

シーケンスSA2は、不吐出補正LUT46の生成の代わりに濃度ムラ補正LUT64の生成を行う点を除けば、第1実施形態のシーケンスSA1と同じである。入力装置18で濃度ムラ補正LUT64の生成開始操作がなされたとき、あるいは所定枚数のプリントを実施した後などに、プリント処理制御部30は、異常ノズル情報登録処理（ステップS25）を実行させる。これにより、異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル72の「濃度ムラ補正LUT生成直前」欄に登録される。30

【0121】

異常ノズル情報の登録後、プリント処理制御部30は、停止処理部62aに対して出力停止指令を送る。この指令を受けて停止処理部62aは出力停止処理を実行する（ステップS26）。これにより、異常ノズル情報テーブル72から読み出した全ての異常ノズル番号に対応する異常ノズルが不吐出化（出力停止）される。

【0122】

異常ノズルの出力停止処理後、プリント処理制御部30は、プリンタ12に対してテストチャート作成指令を送る。このテストチャート作成指令を受けて、マーキング部28にて記録媒体Pに濃度ムラ補正用テストチャート70と異常ノズル検知用テストチャート56とが記録（出力）される（ステップS27）。記録媒体Pに記録された両テストチャート70, 56は、インラインセンサ29にてそれぞれ読み取られて、この読み取り結果（特性情報）がLUT/テーブル生成部65に順次入力される。40

【0123】

次いで、プリント処理制御部30は、異常ノズル情報登録処理（異常ノズル検知用テストチャート56は出力済み、ステップS28）を実行させる。これにより、異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル72の「濃度ムラ補正LUT生成中」欄に登録される。そして、異常ノズル情報の登録後、プリント処理制御部30は、出力停止処理（ステップS250

9) を実行させる。これにより、異常ノズル情報テーブル 72 から読み出した全ての異常ノズル番号に対応する異常ノズルが不吐出化される。

【0124】

また、プリント処理制御部 30 は、濃度ムラ補正 LUT 生成部 67 に対して濃度ムラ補正 LUT 生成指令を送る。この指令を受けて濃度ムラ補正 LUT 生成部 67 は、濃度ムラ補正用テストチャート 70 の読み取り結果を解析して、前述の図 10 及び図 11 で説明したように濃度ムラ補正 LUT 64 を生成する(ステップ S30)。そして、濃度ムラ補正 LUT 生成部 67 は、生成した濃度ムラ補正 LUT 64 をノズル吐出補正データ格納部 42 に登録する(ステップ S31)。以上でシーケンス SA2 が完了する。

【0125】

以下、濃度ムラ補正用テストチャート 70(異常ノズル検知用テストチャート 56)の出力から、異常ノズル情報の登録・出力停止処理を経て濃度ムラ補正 LUT 64 を登録するまでの処理の流れを「濃度ムラ補正 LUT ・異常ノズル情報登録処理」という。

【0126】

<画像データ出力シーケンス SB2 >

シーケンス SB2 は、不吐出補正 LUT 46 の生成の代わりに濃度ムラ補正 LUT 64 を用いて濃度ムラ(濃度不均一)の補正を行う点を除けば、第 1 実施形態のシーケンス SB1 と同じである。

【0127】

画像データ 50 の PC14 への入力後(ステップ S32)に印刷開始操作がなされると、プリント処理制御部 30 は、画像データ 50 をプリンタ 12 に送るとともに、異常ノズル情報登録処理(ステップ S33)を実行させる。これにより、新たに検出された異常ノズルに関する異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル 72 の「印刷 JOB 直前」欄に登録される。

【0128】

異常ノズル情報の登録後、プリント処理制御部 30 は、停止処理部 62a に出力停止処理を実行させる(ステップ S34)。これにより、異常ノズル情報テーブル 72 から読み出した全ての異常ノズル番号に対応する異常ノズルが不吐出化される。

【0129】

異常ノズルの出力停止処理後、プリント処理制御部 30 は、画像処理回路 20 に対して画像処理指令を発する。この指令を受けて、階調変換処理部 22 は、階調変換 LUT で定められた変換関係に従って、PC14 から入力された画像データ 50 を変換する。

【0130】

次いで、信号変換処理部 62b が、濃度ムラ補正 LUT 64 を参照(ステップ S35)して、この濃度ムラ補正 LUT 64 で定められた変換関係に従って、階調変換処理部 22 による信号変換処理済みの画像信号に対して信号変換処理を施す(ステップ S36)。これにより、階調変換処理部 22 で規定された濃度が記録媒体上の全面で均一濃度になるよう、各ノズルの出力濃度(インク吐出量)が補正される。信号変換処理部 62b で信号変換処理された多階調の画像信号は、ハーフトーン処理部 24 により多値(例えば 4 値)の信号に変換された後、マーキング部 28 に送られる。

【0131】

マーキング部 28 は、ハーフトーン処理部 24 から入力された多値の信号に基づき、相対移動される記録媒体 P に対して画像を形成する(ステップ S37)。

【0132】

<第 2 実施形態の作用効果>

第 2 実施形態の印刷システム 60 においても、濃度ムラ補正 LUT 生成直前と、濃度ムラ補正 LUT 生成中と、印刷 JOB 直前とに異常ノズルの検出を行っているので、従来よりもノズルの管理を保障することができ、さらに異常ノズルを確実に検出することができる。その結果、第 1 実施形態で説明した効果と同様の効果が得られる。

【0133】

10

20

30

40

50

[第3実施形態のインクジェット印刷システムの構成]

次に、図13を用いて本発明の第3実施形態の印刷システム75について説明を行う。上記第1実施形態の印刷システム10ではスジムラの補正を行い、上記第2実施形態の印刷システム60では濃度ムラの補正を行っているが、印刷システム75ではスジムラの補正と濃度ムラの補正とを両方行う。

【0134】

なお、印刷システム75は、スジムラ及び濃度ムラの補正を両方行う点を除けば、上記第1及び第2実施形態の印刷システム10, 60と基本的に同じ構成である。従って、上記第1及び第2実施形態と機能・構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

10

【0135】

<第3実施形態のプリンタの構成>

第3実施形態のプリンタ12(図1参照)は、第1及び第2実施形態とは異なるノズル吐出補正処理部77が設けられている点を除けば、第1実施形態のプリンタ12と基本的に同じ構成である。ノズル吐出補正処理部77は、前述の不吐出補正処理と、信号変換処理とを実行する。

【0136】

<第3実施形態のPCの構成>

第3実施形態のPC14は、第1実施形態とは異なるLUT/テーブル生成部78が設けられている点と、ノズル吐出補正データ格納部42に不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64、及び異常ノズル情報テーブル80が格納されている点とを除けば、第1実施形態のPC14と基本的に同じ構成である。

20

【0137】

LUT/テーブル生成部78は、前述の不吐出補正LUT生成部52及び濃度ムラ補正LUT生成部67と、異常ノズル検出部(第1～第3不良記録素子検出手段)79とを有している。

【0138】

<異常ノズル情報登録処理>

異常ノズル検出部79は、第1実施形態の異常ノズル検出部53と基本的には同じものであり、異常ノズル検知用テストチャート56の読み取り結果に基づき異常ノズルを検出し、この検出結果を示す異常ノズル情報を生成する。ただし、異常ノズル検出部79は、不吐出補正LUT46の生成直前・生成中と、濃度ムラ補正LUT64の生成直前・生成中と、印刷JOBの直前とに異常ノズル情報を生成する。異常ノズル情報は、ノズル吐出補正データ格納部42の異常ノズル情報テーブル80に登録(記憶)される。

30

【0139】

異常ノズル情報テーブル80には、不吐出補正LUT46の生成直前・生成中に検出・生成された異常ノズル情報(「不吐出補正LUT生成直前」、「不吐出補正LUT生成中」)と、濃度ムラ補正LUT64の生成直前・生成中に検出・生成された異常ノズル情報(「濃度ムラ補正LUT生成直前」、「濃度ムラ補正LUT生成中」)と、印刷JOB直前に検出・生成された異常ノズル情報(「印刷JOB直前」)とが区別して登録されている。

40

【0140】

<第3実施形態のノズル吐出補正処理部の動作>

ノズル吐出補正処理部77には、停止処理部(出力停止手段)77aと信号変換処理部77bとが設けられている。停止処理部77aは、異常ノズル情報テーブル80に登録されている全ての異常ノズル情報に対応する異常ノズルに対して、不吐出補正処理を行う。これにより、不吐出補正LUT生成直前・生成中と、濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中と、印刷JOB直前との少なくともいずれかで検出された異常ノズルが不吐出化される。

【0141】

50

信号変換処理部 77b は、ノズル吐出補正データ格納部 42 内の不吐出補正 LUT46 及び濃度ムラ補正 LUT64 に基づき、階調変換処理部 22 による信号変換処理済みの画像信号に対して信号変換処理を施す。すなわち、画像処理パラメータとして不吐出補正 LUT46 及び濃度ムラ補正 LUT64 を併用している。これにより、各ノズルの出力濃度（インク吐出量）が補正され、特に異常ノズルに隣接する隣接ノズルの出力濃度（インク吐出量）が増加される。そして、信号変換処理部 77b による信号変換処理済みの画像信号はハーフトーン処理部 24 に送られる。

【0142】

<第3実施形態のインクジェット印刷システムの作用>

図 14 に示すフローチャートを用いて上記構成の印刷システム 75 の作用、具体的には「画像処理パラメータ生成シーケンス SA3（以下、単にシーケンス SA3 と略す）」と、「画像データ出力シーケンス SB3（以下、単にシーケンス SB3 と略す）」について説明を行う。

【0143】

<画像処理パラメータ生成シーケンス SA3 >

入力装置 18 で各 LUT46, 64 の生成開始操作がなされたとき、あるいは所定枚数のプリントを実施した後などの適当なタイミングで、プリント処理制御部 30 は、図 6 に示したシーケンス SA1 の各処理と、図 12 に示したシーケンス SA2 の各処理とをそれぞれ実行する。

【0144】

シーケンス SA1 では、異常ノズル情報登録処理（ステップ S38）、不吐出補正処理（ステップ S39）、不吐出補正 LUT・異常ノズル情報登録処理（ステップ S40）とが実行される。これにより、「不吐出補正 LUT 生成直前」欄への異常ノズル情報の登録処理、異常ノズルの出力停止処理、「不吐出補正 LUT 生成中」欄への異常ノズル情報の登録処理、異常ノズルの出力停止処理、不吐出補正 LUT46 の登録処理が実行される。

【0145】

シーケンス SA2 では、異常ノズル情報登録処理（ステップ S41）、不吐出補正処理（ステップ S42）、濃度ムラ補正 LUT・異常ノズル情報登録処理（ステップ S43）とが実行される。これにより、「濃度ムラ補正 LUT 生成直前」欄への異常ノズル情報の登録処理、異常ノズルの出力停止処理、「濃度ムラ補正 LUT 生成中」欄への異常ノズル情報の登録処理、異常ノズルの出力停止処理、濃度ムラ補正 LUT64 の登録処理が実行される。

【0146】

<画像データ出力シーケンス SB3 >

シーケンス SB3 では、画像データの入力後（ステップ S46）に、シーケンス SB1, SB2 と同様の異常ノズル情報登録処理（ステップ S47）と出力停止処理（ステップ S48）とを実行する。これにより、不吐出補正 LUT 生成直前・生成中、濃度ムラ補正 LUT 生成直前・生成中、及び印刷 JOB 直前の少なくともいづれかで検出された異常ノズルが不吐出化される。

【0147】

次いで、プリント処理制御部 30 は、画像処理回路 20 に対して画像処理指令を発する。これにより、階調変換処理部 22 は、画像データに対して階調変換 LUT で定められた変換関係に従って階調変換処理を施す。

【0148】

信号変換処理部 77b は、不吐出補正 LUT46 及び濃度ムラ補正 LUT64 をそれぞれ参照（S49、S50）して、各 LUT46, 64 でそれぞれ定められた変換関係に従って、階調変換処理済みの画像信号に対して信号変換処理を施す（ステップ S51）。これにより、階調変換処理部 22 で規定された濃度が記録媒体上の全面で均一濃度になるよう、各ノズルの出力濃度（インク吐出量）が補正され、さらにスジムラが補正されるように隣接ノズルの出力濃度が補正される。

10

20

30

40

50

【0149】

以下、上記第1及び第2実施形態と同様に、ハーフトーン処理部24による信号変換処理と、マーキング部28による画像形成（ステップS52）とが実行される。

【0150】

<第3実施形態の作用効果>

第3実施形態の印刷システム75では、不吐出補正LUT生成直前・生成中、濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中、及び印刷JOB直前のそれぞれで異常ノズルの検出を行っているので、上記第1及び第2実施形態と同様の効果が得られる。

【0151】

[第4実施形態のインクジェット印刷システムの構成]

10

次に、図15を用いて本発明の第4実施形態の印刷システム83について説明を行う。上記第3実施形態の印刷システム75では、不吐出補正LUT46及び濃度ムラ補正LUT64の生成を1回行う場合について説明したが、印刷システム83は各LUT46, 64の生成を複数回行う。

【0152】

印刷システム83は、PC14のLUT/テーブル生成部78にリセット処理部（第1情報消去手段）84が設けられている点を除けば、第3実施形態の印刷システム75と基本的に同じ構成であるので、上記第3実施形態と機能・構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

【0153】

20

図16に示すように、リセット処理部84は、各LUT46, 64の少なくともいずれか一方の新たな生成（以下、適宜、再生成という）の際に作動する。この再生成のタイミングは、前述したように、入力装置18でLUT46, 64の生成開始操作がなされたとき、一定期間が経過したとき、所定枚数のプリントを実施したとき、及び記録媒体の種類やサイズを切り替えたときなどが例として挙げられる。

【0154】

リセット処理部84は、例えば濃度ムラ補正LUT64の再生成を行う場合には、図中括弧付き数字（1）に示すように、異常ノズル情報テーブル80の「濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中」欄に登録されている異常ノズル情報を全て消去するリセット処理を実行する。また、図示は省略するが、不吐出補正LUT46の再生成を行う場合には、「不吐出補正LUT生成直前欄・生成中欄」に登録されている異常ノズル情報をリセット処理する。さらに、両LUT46, 64の再生成を行う場合には、「不吐出補正LUT生成直前・生成中」欄及び「濃度ムラ補正LUT生成直前欄・生成中欄」に登録されている異常ノズル情報をリセット処理する。

30

【0155】

異常ノズル検出部79は、リセット処理部84によるリセット処理後に図中括弧付き数字（2）に示すように、例えば濃度ムラ補正LUT64の再生成の際に検出した異常ノズルの異常ノズル情報を、異常ノズル情報テーブル80の「濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中」欄にそれぞれ新たに登録する。なお、不吐出補正LUT46の再生成の際にも同様に、新たに検出された異常ノズルの異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル80に登録される。

40

【0156】

<第4実施形態のインクジェット印刷システムの作用>

図17に示すフローチャートを用いて上記構成の印刷システム75の作用について説明を行う。なお、画像データ出力シーケンスSB4は第3実施形態のシーケンスSB3と同じであるので、「画像処理パラメータ生成シーケンスSA4（以下、単にシーケンスSA4と略す）」についてのみ説明を行う。なお、図中の「N」は、画像処理パラメータ（不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64）の生成回数を示す。

【0157】

<画像処理パラメータ生成シーケンスSA4>

50

シーケンス S A 4 では、1回目 ($N = 1$) の画像処理パラメータの生成の際には、図 1 4 で説明した上記第 3 実施形態のシーケンス S A 3 と同様にして、異常ノズル情報登録処理（ステップ S 5 5）、出力停止処理（ステップ S 5 6）、画像処理パラメータ・異常ノズル情報登録処理（ステップ S 5 7）が実行される。そして、画像処理パラメータの再生成が決定 ($N = 2$) されると、リセット処理部 8 4 が作動する。

【0158】

リセット処理部 8 4 は、再生成される画像処理パラメータの種類を判別し、この判別結果に対応する登録済みの異常ノズル情報を、異常ノズル情報テーブル 8 0 から消去するリセット処理を行う（ステップ S 5 8）。

【0159】

次いで、前述のステップ S 5 5 ~ ステップ S 5 7 が繰り返し実行されることで、新たに検出された異常ノズルの異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル 8 0 に登録されるとともに、画像処理パラメータ（不吐出補正 L U T 4 6、濃度ムラ補正 L U T 6 4）の生成・格納が行われる。そして、画像処理パラメータの再生成が再び決定されたときには、上述の各処理が繰り返し実行される。

【0160】

<第 4 実施形態の作用効果>

このように第 4 実施形態では、画像処理パラメータの再生成を行う際に、先の画像処理パラメータの生成の際に得られた異常ノズル情報を消去した後で、新たに得られた異常ノズル情報を異常ノズル情報テーブル 8 0 に登録させてるので、最新の異常ノズル情報を用いて出力停止処理を行うことができる。また、異常ノズル情報テーブル 8 0 に登録される異常ノズル情報の情報量の増加が抑えられるので、ノズル吐出補正データ格納部 4 2 の容量を減らすことができる。

【0161】

さらに、第 4 実施形態においても、上記第 3 実施形態と同様に不吐出補正 L U T 生成直前・生成中、濃度ムラ補正 L U T 生成直前・生成中、及び印刷 J O B 直前のそれぞれで異常ノズルの検出を行っているので、上記第 1 及び第 2 実施形態と同様の効果が得られる。

【0162】

<その他>

上記第 4 実施形態では、画像処理パラメータの再生成を行う際に、先の画像処理パラメータの生成の際に得られた異常ノズル情報を消去しているが、このときに印刷 J O B 直前に得られた異常ノズル情報も同時にリセット処理してもよい。また、上記第 1 及び第 2 実施形態の印刷システム 1 0, 6 0 においても、第 4 実施形態と同様に異常ノズル情報のリセット処理を行ってもよい。

【0163】

[第 5 実施形態のインクジェット印刷システムの構成]

次に、本発明の第 5 実施形態の印刷システムについて説明を行う。上記第 4 実施形態の印刷システム 8 3 では、画像処理パラメータ（不吐出補正 L U T 4 6、濃度ムラ補正 L U T 6 4）の再生成を行う際に、先の画像処理パラメータの生成の際に得られた異常ノズル情報をリセット処理している。

【0164】

これに対して、図 1 8 に示すように第 5 実施形態の印刷システムでは、画像処理パラメータの再生成の際に新たに検出された異常ノズルの異常ノズル情報が、異常ノズル情報テーブル 8 6 に追加登録（追加記憶）される。この登録は、検出された全ての異常ノズルの異常ノズル情報を登録してもよく、あるいは異常ノズル情報テーブル 8 6 に登録されてない異常ノズルの異常ノズル情報のみを選択的に登録してもよい。また、図中では、濃度ムラ補正 L U T 6 4 の再生成の際に新たに得られた異常ノズル情報が追加登録されているが、不吐出補正 L U T 4 6 の再生成の際や印刷 J O B 直前に新たに得られた異常ノズル情報についても同様に追加登録される。

【0165】

10

20

30

40

50

なお、第5実施形態の印刷システムは、異常ノズル情報テーブル86以外の構成は第3実施形態の印刷システム75と同じである。このため、第3実施形態と同じ構成については図13を参照されたい。

【0166】

<第5実施形態のインクジェット印刷システムの作用>

図19に示すフローチャートを用いて第5実施形態の印刷システムの作用について説明を行う。なお、画像データ出力シーケンスSB5は第3実施形態のシーケンスSB3と同じであるので、「画像処理パラメータ生成シーケンスSA5（以下、単にシーケンスSA5と略す）」についてのみ説明を行う。なお、図中の「N」は、画像処理パラメータ（不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64）の生成回数を示す。

10

【0167】

シーケンスSA5は、図17に示した第4実施形態のシーケンスSA4からリセット処理（ステップS58）を省略した点を除けば、シーケンスSA4と基本的に同じ処理を実行する。これにより、画像処理パラメータの生成の際に新たに異常ノズルが検出される毎に、新たに検出された異常ノズルの異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル86に追加登録される。

【0168】

なお、印刷が繰り返される際に個々の印刷JOB直前に検出された異常ノズルの異常ノズル情報も異常ノズル情報テーブル86に追加登録される。

【0169】

<第5実施形態の作用効果>

このように第5実施形態では、1回でも異常ノズルとして検出されたノズルが不吐出化される。このようなノズルは、断続的にインクが吐出不可能な状態になる可能性が他の正常ノズルよりも高いので、不吐出化しておくことでスジムラ（図30参照）の発生をより確実に抑えることができる。

20

【0170】

さらに、第5実施形態においても、上記第3実施形態と同様に不吐出補正LUT生成直前・生成中、濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中、及び印刷JOB直前のそれぞれで異常ノズルの検出を行っているので、上記第1及び第2実施形態と同様の効果が得られる。

【0171】

<その他>

なお、上記第1及び第2実施形態の印刷システム10, 60においても、第5実施形態と同様に異常ノズル情報の追加登録を行うようにしてもよい。

【0172】

[第6実施形態のインクジェット印刷システムの構成]

次に、図20を用いて本発明の第6実施形態の印刷システム88について説明を行う。上記第5実施形態のインクジェット印刷システムでは、画像処理パラメータの生成直前・生成中に新たに検出された異常ノズルの異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル86に追加登録されるので、異常ノズル情報テーブル86内の異常ノズル情報が減ることがない。これに対して、印刷システム88では、登録されている異常ノズル情報の数が所定の数以上となったときに、異常ノズル情報テーブル86内の異常ノズル情報を消去（リセット）可能な構成を備えている。

30

【0173】

印刷システム88は、PC14が前述の異常ノズル情報テーブル86の他に、LUT/テーブル生成部89と、警告表示制御部（警告表示手段）90とを有している点を除けば、第3実施形態の印刷システム75と基本的に同じ構成であるので、上記第3実施形態と機能・構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

40

【0174】

LUT/テーブル生成部89は、前述の不吐出補正LUT生成部52、濃度ムラ補正LUT生成部67、及び異常ノズル検出部79の他に、異常ノズルカウント部（カウント手

50

段) 91 とリセット処理部(第2情報消去手段)92とを有している。

【0175】

異常ノズルカウント部91は、異常ノズル情報テーブル86に新たな異常ノズル情報が登録される毎に作動して、異常ノズル情報テーブル86に登録されている異常ノズル情報の数、すなわち、異常ノズルの数をカウントする。異常ノズルカウント部91による異常ノズルのカウント結果は、警告表示制御部90に入力される。

【0176】

警告表示制御部90は、異常ノズルカウント部91でカウントされた異常ノズルの数が所定の数以上になったときに、UI制御部32を制御して、異常ノズルの数が所定の数に達した旨を示す警告表示(警告メッセージ等)をモニタ16に表示させる。

10

【0177】

リセット処理部92は、モニタ16に警告表示がなされた後、異常ノズルの検出(異常ノズル情報の登録)を実行させる所定の操作(以下、異常ノズル検出操作という)がなされたときに、異常ノズル情報テーブル86に登録されている少なくとも一部の異常ノズル情報を消去するリセット処理を行う。なお、ここでいう「異常ノズル検出操作」とは、例えば、異常ノズル情報登録処理の開始操作、不吐出補正LUT生成処理の開始操作、濃度ムラ補正LUT生成処理の開始操作などである。

【0178】

リセット処理部92は、例えば不吐出補正LUT生成処理が繰り返し実行されているときに、異常ノズル検出操作がなされた場合は、異常ノズル情報テーブル86の「不吐出補正LUT生成直前・生成中」欄内の異常ノズル情報をリセット処理する。また、リセット処理部92は、例えば濃度ムラ補正LUT生成処理が繰り返し実行されているときに、異常ノズル検出操作がなされた場合は、異常ノズル情報テーブル86の「濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中」欄内の異常ノズル情報をリセット処理する。

20

【0179】

なお、異常ノズル検出操作がなされたときに、「不吐出補正LUT生成直前・生成中」欄及び「濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中」欄のいずれか一方の異常ノズル情報をリセット処理するのではなく、両方の異常ノズル情報をリセット処理してもよい。さらに、「不吐出補正LUT生成直前・生成中」欄及び「濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中」欄の少なくともいずれか一方の異常ノズル情報をリセット処理する際に、「印刷JOB直前」欄の異常ノズル情報も同時にリセット処理してもよい。

30

【0180】

<第6実施形態のインクジェット印刷システムの作用>

図21に示すフローチャートを用いて第6実施形態の印刷システム88の作用について説明を行う。なお、画像データ出力シーケンスは、上記第3実施形態から第5実施形態と基本的に同じであるので、「画像処理パラメータ生成シーケンスSA6(以下、単にシーケンスSA6と略す)」についてのみ説明を行う。

30

【0181】

シーケンスSA6は、図19に示した第5実施形態のシーケンスSA5と基本的に同じであり、画像処理パラメータ(不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64)の再生成の際にステップS55～S57が繰り返し実行される。これにより、新たに検出された異常ノズルの異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル86に追加登録される。

40

【0182】

さらに、シーケンスSA6では、新たな異常ノズル情報が異常ノズル情報テーブル86に登録される毎に、異常ノズルカウント部91が、異常ノズル情報テーブル86を参照して、異常ノズルの数をカウントする(ステップS60)。異常ノズルカウント部91による異常ノズルのカウント結果は、警告表示制御部90に逐次入力される。

【0183】

警告表示制御部90は、異常ノズルカウント部91から入力される異常ノズルの数のカウント結果に基づき、異常ノズルの数が所定の数以上になったか否かを判定する(ステッ

50

PS 61)。そして、異常ノズルの数が所定の数未満である場合には待機状態となる。

【0184】

一方、警告表示制御部90は、異常ノズルの数が所定の数以上となった場合には、その旨を示す警告表示をモニタ16に表示させる(ステップS62)。これにより、オペレータに対して異常ノズル検出操作(異常ノズル情報登録処理、不吐出補正LUT生成処理、濃度ムラ補正LUT生成処理の開始操作等)の実行を促すことができる。

【0185】

モニタ16への警告表示後に、前述の異常ノズル検出操作がなされると、リセット処理部92が作動する。これにより、例えば、不吐出補正LUT生成処理が繰り返し実行されているときは「不吐出補正LUT生成直前・生成中」欄内の異常ノズル情報がリセット処理され、濃度ムラ補正LUT生成処理が繰り返し実行されているときは「濃度ムラ補正LUT生成直前・生成中」欄内の異常ノズル情報がリセット処理される(ステップS63)。

10

【0186】

なお、図示は省略するが、画像処理パラメータ・異常ノズル情報登録処理(ステップS57)や、画像データ出力シーケンスの異常ノズル情報登録処理(ステップS47、図19参照)においても、上述のステップS60からステップS63までの処理を実行してもよい。

【0187】

異常ノズル情報のリセット処理後、画像処理パラメータの再生成が再び決定されたときには、上述の各処理が繰り返し実行される。

20

【0188】

<第6実施形態の作用効果>
このように第6実施形態では、異常ノズル情報テーブル86が登録されている異常ノズル情報の数が所定の数以上となったときに、異常ノズル情報テーブル86内の異常ノズル情報の少なくとも一部を消去することができる。その結果、異常ノズル情報テーブル86に登録される異常ノズル情報の情報量の増加が抑えられるので、ノズル吐出補正データ格納部42の容量を減らすことができる。さらに、上記第1及び第2実施形態と同様の効果も得られる。

30

【0189】

<その他>
上記第6実施形態では、異常ノズルの数が所定の数以上となった場合には、その旨を示す警告表示をモニタ16に表示しているが、警告表示としてスピーカを用いた音声表示等の各種警告表示を行ってもよい。

【0190】

また、上記第1及び第2実施形態の印刷システム10,60において、上記第5実施形態と同様の異常ノズル情報の追加登録を行う場合には、上記第6実施形態のように警告表示や異常ノズル情報のリセット処理を行ってもよい。

【0191】

[第7実施形態のインクジェット印刷システムの構成]
次に、図22を用いて本発明の第7実施形態の印刷システム95について説明を行う。
印刷システム95では、上記各実施形態の印刷システムとは異なり、記録媒体Pの種類や網点(ハーフトーン)の種類などの画像記録条件(以下、単に画像記録条件という)ごとに画像処理パラメータ(不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64)を生成・格納している。

40

【0192】

印刷システム95は、ノズル吐出補正データ格納部42に複数種類の画像処理パラメータが格納されている点を除けば、第3実施形態の印刷システム75と基本的に同じ構成であるので、上記第3実施形態と機能・構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

50

【0193】

ノズル吐出補正データ格納部42には、複数種類のLUT/テーブルセット[第1LUT/テーブルセット96(1)、第2LUT/テーブルセット96(2)、・・・第mLUT/テーブルセット96(m)]が格納されている。

【0194】

各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)には、画像記録条件毎に生成された不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64、及び異常ノズル情報テーブル80が格納されている。

【0195】

例えば、第1LUT/テーブルセット96(1)には、第1画像記録条件(例えば、第1記録媒体P及び/又は第1ハーフトーン、図示は省略)に対応した第1不吐出補正LUT46(1)、第1濃度ムラ補正LUT64(1)、及び第1異常ノズル情報テーブル80(1)が格納されている。以下同様に、第mLUT/テーブルセット96(m)には、第m画像記録条件(例えば、第m記録媒体P及び/又は第mハーフトーン、図示は省略)に対応した第m不吐出補正LUT46(m)、第m濃度ムラ補正LUT64(m)、及び第m異常ノズル情報テーブル80(m)が格納されている。すなわち、画像記録条件ごとの画像処理パラメータ(補正值)と、画像記録条件ごとの異常ノズル情報テーブルとが対応づけて格納されている。10

【0196】

なお、各画像記録条件下における不吐出補正LUT46(1)～46(m)、濃度ムラ補正LUT64(1)～64(m)、及び異常ノズル情報テーブル80(1)～80(m)の生成手順は、上記第3実施形態と基本的に同じであるので、ここでは説明を省略する。20

【0197】

印刷システム95のノズル吐出補正処理部77は、本発明の画像記録条件選択手段に相当する画像記録条件選択部97(PC14の入力装置18でも可)により選択された画像記録条件に対応した画像処理パラメータ(不吐出補正LUT、濃度ムラ補正LUT)及び異常ノズル情報テーブル80を取得する。停止処理部77aは、画像記録条件に対応した異常ノズル情報テーブル80を取得する。信号変換処理部77bは、画像記録条件に対応した画像処理パラメータ(不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64)を取得する。30

【0198】

また、各画像記録条件の各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)は単独で使用されるだけでなく、複数の画像記録条件を組み合わせる、すなわち、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)のうちの2以上を組み合わせて使用することもできる。この場合に、ノズル吐出補正処理部77(停止処理部77a、信号変換処理部77b)は、画像データ出力シーケンス時に選択された複数の画像記録条件に対応した複数の画像処理パラメータ(不吐出補正LUT、濃度ムラ補正LUT)及び異常ノズル情報テーブルを取得する。なお、画像データ出力シーケンス時に特定の画像記録条件を選択したときに、複数のLUT/テーブルセット(画像処理パラメータ、異常ノズル情報テーブル)を取得して組み合わせて使用してもよい。40

【0199】

[第7実施形態のインクジェット印刷システムの作用]

図23に示すフローチャートを用いて第7実施形態の印刷システム95の作用、特に画像データ出力シーケンスSB7(以下、単にシーケンスSB7と略す)について説明を行う。なお、画像処理パラメータ生成シーケンスは、画像記録条件選択部97により予め選択された画像記録条件毎にそれぞれ不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64、及び異常ノズル情報テーブル80の生成・格納を行う点を除けば、第3実施形態のシーケンスSA3と同じであるので、ここでは説明を省略する。

【0200】

シーケンスSB7は、基本的には第3実施形態のシーケンスSB3と同じであるが、以下のステップS65、S66、S67を実行する。

【0201】

ステップS65では、例えばノズル吐出補正処理部77（P C 1 4のプリント処理制御部30などでも可）が、画像記録条件選択部97により予め選択された画像記録条件の確認を行う。

【0202】

ステップS66では、画像記録条件の確認結果に基づき、ノズル吐出補正処理部77（停止処理部77a、信号変換処理部77b）が各画像記録条件に対応するLUT/テーブルセット（各補正LUT/異常ノズル情報テーブル）の取得要求を行う。この取得要求は
10、例えば、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)のセット番号である。

【0203】

この際に、画像記録条件選択部97により選択された画像記録条件が1つであれば、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)の中から対応する1つのセット番号をノズル吐出補正データ格納部42に送る。また、選択された画像記録条件が複数である場合、あるいは複数のLUT/テーブルセット（画像処理パラメータ及び異常ノズル情報テーブル）を組み合わせて使用する画像記録条件が選択された場合には、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)の中から対応する複数のセット番号をノズル吐出補正データ格納部42に送る。

【0204】

ステップS67では、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)の中から、LUT/テーブル生成部78の取得要求に対応するLUT/テーブルセットがノズル吐出補正処理部77に送られる。この際に、括弧付き数字(1)に示すように、取得要求が1つのLUT/テーブルセットである場合には、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)の中から取得要求に対応する1つのLUT/テーブルセットがノズル吐出補正処理部77に送られる。
20

【0205】

また、括弧付き数字(2)に示すように、取得要求が複数のLUT/テーブルセットである場合には、各LUT/テーブルセット96(1)～96(m)の中から取得要求に対応する複数のLUT/テーブルセットがノズル吐出補正処理部77に送られる。すなわち、使用する画像記録条件（画像処理パラメータ）の組み合わせに応じて、各ノズルの不吐出化状態を決定することができる。
30

【0206】

このように、ノズル吐出補正処理部77の停止処理部77a及び信号変換処理部77bにそれぞれ画像記録条件に対応する不吐出補正LUT46(1)～46(m)の少なくともいづれか1つ、濃度ムラ補正LUT64(1)～64(m)の少なくともいづれか1つ、及び異常ノズル情報テーブル80(1)～80(m)の少なくともいづれか1つがセットされる。

【0207】

なお、前述のステップS65～S67の処理は、画像データ入力（ステップS7）の前後で行ってもよい。
40

【0208】

以下、上記第3実施形態と同様に、出力停止処理と、画像データの補正（信号変換）と、マーキング部28による画像形成とが実行される。ただし、ステップS47では、ステップS67で取得した異常ノズル情報テーブルに基づき出力停止処理が実行され、ステップS49からS51では、ステップS67で取得した不吐出補正LUT及び濃度ムラ補正LUTに基づき信号変換処理が行われる。

【0209】

<第7実施形態の作用効果>

このように第7実施形態では、画像記録条件ごとに生成された画像処理パラメータ及び
50

異常ノズル情報テーブルを用いて画像形成が行われるので、第3実施形態よりも高品質な画像を形成することができる。また、上記第1及び第2実施形態と同様の効果も得られる。

【0210】

さらに、使用する画像記録条件（画像処理パラメータ）の組み合わせに応じて、複数の異常ノズル情報テーブルの異常ノズル情報を組み合わせた情報を基に異常ノズルの出力停止を行うことができる。これにより、使用する画像記録条件の組み合わせに応じて出力停止処理するノズルを変えることができるので、より高画質な画像を形成することができる。

【0211】

<第7実施形態（第3実施形態）の別実施形態>

次に、図24を用いて上記第7実施形態（第3実施形態）の別実施形態の印刷システム95aについて説明を行う。上記第7実施形態（第3実施形態）では、スジムラ補正と濃度ムラ補正を両方を実行する。これに対して、印刷システム95aでは、画像記録条件としてスジムラ補正と濃度ムラ補正の実行をそれぞれ選択して、この選択に応じて各ノズルの不吐出化状態を切り替える。

【0212】

なお、印刷システム95aは、第3実施形態の印刷システム75及び第7実施形態の印刷システム95などと基本的に同じ構成であり、上記第1実施形態から第7実施形態と機能・構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

【0213】

印刷システム95aのノズル吐出補正データ格納部42は、スジムラ補正時に用いられる第1LUT/テーブルセット98(1)と、濃度ムラ補正時に用いられる第2LUT/テーブルセット98(2)とを少なくとも格納している。第1LUT/テーブルセット98(1)には、不吐出補正LUT46と異常ノズル情報テーブル47（図2参照）とが格納されている。また、第2LUT/テーブルセット98(2)には、濃度ムラ補正LUT64と異常ノズル情報テーブル72（図8参照）とが格納されている。

【0214】

なお、不吐出補正LUT46、濃度ムラ補正LUT64、及び異常ノズル情報テーブル47,72の生成手順は、上記第1及び第2実施形態と基本的に同じであるので、ここでは説明を省略する。

【0215】

ノズル吐出補正処理部77は、画像記録条件選択部97によりスジムラ補正を実行しつつ濃度ムラ補正を実行しない画像記録条件が選択された場合に、第1LUT/テーブルセット98(1)を取得する。具体的には、停止処理部77aが異常ノズル情報テーブル47を取得し、信号変換処理部77bが不吐出補正LUT46を取得する。これにより、上記第1実施形態と同様に、異常ノズル情報テーブル47に登録されている異常ノズルの出力停止処理と、画像データの補正（信号変換）と、マーキング部28による画像形成とが実行される。

【0216】

図示は省略するが、ノズル吐出補正処理部77は、画像記録条件選択部97により濃度ムラ補正を実行しつつスジムラ補正を実行しない画像記録条件が選択された場合に、第2LUT/テーブルセット98(2)を取得する。具体的には、停止処理部77aが異常ノズル情報テーブル72を取得し、信号変換処理部77bが濃度ムラ補正LUT64を取得する。これにより、上記第2実施形態と同様に、異常ノズル情報テーブル72に登録されている異常ノズルの出力停止処理と、画像データの補正（信号変換）と、マーキング部28による画像形成とが実行される。

【0217】

図25に示すように、ノズル吐出補正処理部77は、画像記録条件選択部97によりスジムラ補正及び濃度ムラ補正の両方を実行する画像記録条件が選択された場合に、第1及

10

20

30

40

50

び第2LUT/テーブルセット98(1),98(2)を取得する。停止処理部77aは、異常ノズル情報テーブル47,72を取得し、信号変換処理部77bは不吐出補正LUT46及び濃度ムラ補正LUT64を取得する。

【0218】

停止処理部77aは、異常ノズル情報テーブル47,72にそれぞれ登録されている異常ノズル情報を組み合わせた情報を基に異常ノズルの出力停止処理を行う。これにより、異常ノズル情報テーブル47,72にそれぞれ登録されている異常ノズル、すなわち、異常ノズル情報テーブル47,72の少なくともいずれか一方に登録されている異常ノズルが不吐出化される。

【0219】

10

<作用効果>

このように画像記録条件選択部97により選択された画像記録条件（スジムラ補正、濃度ムラ補正）の組み合わせに応じて、1つの異常ノズルテーブルの異常ノズル情報、あるいは複数の異常ノズル情報テーブルの異常ノズル情報を組み合わせた情報を基に、異常ノズルの出力停止を行うことができる。これにより、使用する画像記録条件の組み合わせに応じて出力停止処理するノズルを変えることができるので、より高画質な画像を形成することができる。

【0220】

なお、図24及び図25の実施形態では、ノズル吐出補正データ格納部42に格納されている2種類の第1及び第2LUT/テーブルセット98(1),97(2)について説明したが、記録媒体Pの種類や網点（ハーフトーン）の種類などに応じてさらに複数のLUT/テーブルセットが設けられていてもよい。

20

【0221】

<その他>

また、画像記録条件は、記録媒体Pの種類や網点（ハーフトーン）の種類、スジムラ補正や濃度ムラ補正の実行の有無に限定されるものではなく、他の画像記録条件も含む。

【0222】

<インクジェット記録装置の構成例>

次に、図1に示したプリンタ12の一例であるインクジェット記録装置の構成例について説明する。

30

【0223】

図26に示すように、インクジェット記録装置100は、描画ドラム170に保持された記録媒体P（以下、「用紙」と呼ぶ場合がある。）にインクジェットヘッド172M,172K,172C,172Y（上記各実施形態のインクジェットヘッド27に相当）から複数色のインクを打滴して所望のカラー画像を形成する直描方式のインクジェット記録装置であり、インクの打滴前に記録媒体P上に処理液（ここでは凝集処理液）を付与し、処理液とインク液を反応させて記録媒体P上に画像形成を行う2液反応（凝集）方式が適用されたドロップオンデマンドタイプの画像形成装置である。

【0224】

インクジェット記録装置100は、主として、給紙部112、処理液付与部114、描画部116、乾燥部118、定着部120、及び排紙部122を備えて構成される。

40

【0225】

（給紙部）

給紙部112には、枚葉紙である記録媒体Pが積層されている。給紙部112の給紙トレイ150から記録媒体Pが一枚ずつ処理液付与部114に給紙される。記録媒体Pとして、枚葉紙（カット紙）を用いているが、連続用紙（ロール紙）から必要なサイズに切断して給紙する構成も可能である。

【0226】

（処理液付与部）

処理液付与部114は、記録媒体Pの記録面に処理液を付与する機構である。処理液は

50

、描画部 116 で付与されるインク中の色材（本例では顔料）を凝集させる色材凝集剤を含んでおり、この処理液とインクとが接触することによって、インクは色材と溶媒との分離が促進される。

【0227】

処理液付与部 114 は、給紙胴 152、処理液ドラム 154、及び処理液塗布装置 156 を備えている。処理液ドラム 154 は、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）155 を備え、この保持手段 155 の爪と処理液ドラム 154 の周面の間に記録媒体 P を挟み込むことによって記録媒体 P の先端を保持できるようになっている。処理液ドラム 154 の外周面に吸引孔を設け、吸引孔から吸引を行う吸引手段を接続してもよい。これにより記録媒体 P を処理液ドラム 154 の周面に密着保持することができる。

10

【0228】

処理液ドラム 154 の周面に対向して処理液塗布装置 156 が配置される。処理液塗布装置 156 は、処理液が貯留された処理液容器と、この処理液容器の処理液に一部が浸漬されたアニックスローラと、アニックスローラと処理液ドラム 154 上の記録媒体 P に圧接されて計量後の処理液を記録媒体 P に転移するゴムローラとで構成される。この処理液塗布装置 156 によれば、処理液を計量しながら記録媒体 P に塗布することができる。本実施形態では、ローラによる塗布方式を適用した構成を例示したが、これに限定されず、例えば、スプレー方式、インクジェット方式などの各種方式を適用することも可能である。

【0229】

20

処理液が付与された記録媒体 P は、処理液ドラム 154 から中間搬送部 126 を介して描画部 116 の描画ドラム 170 へ受け渡される。

【0230】

（描画部）

描画部 116 は、描画ドラム 170、用紙抑えローラ 174、及びインクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y を備えている。描画ドラム 170 は、処理液ドラム 154 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）171 を備える。

【0231】

インクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y はそれぞれ、記録媒体 P における画像形成領域の最大幅に対応する長さを有するフルライン型のインクジェット方式の記録ヘッド（インクジェットヘッド）であり、そのインク吐出面には、画像形成領域の全幅にわたってインク吐出用のノズルが複数配列されたノズル列が形成されている。各インクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y は、記録媒体 P の搬送方向（描画ドラム 170 の回転方向）と直交する方向に延在するように設置される。

30

【0232】

描画ドラム 170 上に密着保持された記録媒体 P の記録面に向かって各インクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y から、対応する色インクの液滴が吐出されることにより、処理液付与部 114 で予め記録面に付与された処理液にインクが接触し、インク中に分散する色材（顔料）が凝集され、色材凝集体が形成される。これにより、記録媒体 P 上での色材流れなどが防止され、記録媒体 P の記録面に画像が形成される。

40

【0233】

すなわち、描画ドラム 170 によって記録媒体 P を一定の速度で搬送し、この搬送方向について、記録媒体 P と各インクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y を相対的に移動させる動作を 1 回行うだけで（即ち 1 回の副走査で）、記録媒体 P の画像形成領域に画像を記録することができる。

【0234】

描画部 116 で画像が形成された記録媒体 P は、描画ドラム 170 から中間搬送部 128 を介して乾燥部 118 の乾燥ドラム 176 へ受け渡される。

【0235】

（乾燥部）

50

乾燥部 118 は、色材凝集作用により分離された溶媒に含まれる水分を乾燥させる機構であり、乾燥ドラム 176、及び溶媒乾燥装置 178 を備えている。乾燥ドラム 176 は、処理液ドラム 154 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）177 を備え、この保持手段 177 によって記録媒体 P の先端を保持できるようになっている。

【0236】

溶媒乾燥装置 178 は、乾燥ドラム 176 の外周面に対向する位置に配置され、複数のハロゲンヒータ 180 と、各ハロゲンヒータ 180 の間にそれぞれ配置された温風噴出ノズル 182 とで構成される。乾燥部 118 で乾燥処理が行われた記録媒体 P は、乾燥ドラム 176 から中間搬送部 130 を介して定着部 120 の定着ドラム 184 へ受け渡される。10

【0237】

（定着部）

定着部 120 は、定着ドラム 184、ハロゲンヒータ 186、定着ローラ 188、及びインラインセンサ 190 で構成される。定着ドラム 184 は、処理液ドラム 154 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）185 を備え、この保持手段 185 によって記録媒体 P の先端を保持できるようになっている。

【0238】

定着ドラム 184 の回転により、記録媒体 P の記録面に対して、ハロゲンヒータ 186 による予備加熱と、定着ローラ 188 による定着処理と、インラインセンサ 190 による検査が行われる。20

【0239】

定着ローラ 188 は、乾燥させたインクを加熱加圧することによってインク中の自己分散性ポリマー微粒子を溶着し、インクを被膜化させるためのローラ部材であり、記録媒体 P を加熱加圧するように構成される。具体的には、定着ローラ 188 は、定着ドラム 184 に対して圧接するように配置されており、定着ドラム 184 との間でニップローラを構成するようになっている。記録媒体 P は、定着ローラ 188 と定着ドラム 184 との間に挟まれ、所定のニップ圧でニップされ、定着処理が行われる。

【0240】

また、定着ローラ 188 は、ハロゲンランプなどを組み込んだ加熱ローラによって構成され、所定の温度に制御される。30

【0241】

インラインセンサ 190 は、記録媒体 P に形成された画像（上記各実施形態のテストチャートなどを含む）を読み取り、画像の濃度、画像の欠陥などを検出するための手段であり、CCD ラインセンサなどが適用される。

【0242】

定着部 120 によれば、乾燥部 118 で形成された薄層の画像層内のラテックス粒子が定着ローラ 188 によって加熱加圧されて溶融されるので、記録媒体 P に固定定着させることができる。また、定着ドラム 184 の表面温度は 50 以上に設定されている。定着ドラム 184 の外周面に保持された記録媒体 P を裏面から加熱することによって乾燥が促進され、定着時における画像破壊を防止することができるとともに、画像温度の昇温効果によって画像強度を高めることができる。40

【0243】

なお、高沸点溶媒及びポリマー微粒子（熱可塑性樹脂粒子）を含んだインクに代えて、UV 露光にて重合硬化可能なモノマー成分を含有していてもよい。この場合、インクジェット記録装置 100 は、ヒートローラによる熱圧定着部（定着ローラ 188）の代わりに、記録媒体 P 上のインクに UV 光を露光する UV 露光部を備える。このように、UV 硬化性樹脂などの活性光線硬化性樹脂を含んだインクを用いる場合には、加熱定着の定着ローラ 188 に代えて、UV ランプや紫外線 LD（レーザダイオード）アレイなど、活性光線を照射する手段が設けられる。

【0244】

10

20

30

40

50

(排紙部)

定着部 120 に続いて排紙部 122 が設けられている。排紙部 122 は、排出トレイ 192 を備えており、この排出トレイ 192 と定着部 120 の定着ドラム 184 との間に、これらに対接するように渡し胴 194、搬送ベルト 196、張架ローラ 198 が設けられている。記録媒体 P は、渡し胴 194 により搬送ベルト 196 に送られ、排出トレイ 192 に排出される。搬送ベルト 196 による用紙搬送機構の詳細は図示しないが、印刷後の記録媒体 P は無端状の搬送ベルト 196 間に渡されたバー（不図示）のグリッパーによって用紙先端部が保持され、搬送ベルト 196 の回転によって排出トレイ 192 の上方に運ばれてくる。

【 0245 】

10

また、図示は省略するが、本例のインクジェット記録装置 100 には、上記構成の他、各インクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y にインクを供給するインク貯蔵 / 装填部、処理液付与部 114 に対して処理液を供給する手段を備えるとともに、各インクジェットヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y のクリーニング（ノズル面のワイピング、ページ、ノズル吸引等）を行うヘッドメンテナンス部や、用紙搬送路上における記録媒体 P の位置を検出する位置検出センサ、装置各部の温度を検出する温度センサなどを備えている。

【 0246 】

< ヘッドの構造 >

次に、ヘッドの構造について説明する。各ヘッド 172M, 172K, 172C, 172Y の構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号 250 によってヘッドを示すものとする。

20

【 0247 】

図 27(a) はヘッド 250 の構造例を示す平面透視図であり、図 18(b) はその一部の拡大図である。また、図 28 はヘッド 250 の他の構造例を示す平面透視図、図 29 は記録素子単位となる 1 チャンネル分の液滴吐出素子（1 つのノズル 251 に対応したインク室ユニット）の立体的構成を示す断面図（図 27 中の A-A 線に沿う断面図）である。

【 0248 】

図 27(a) に示したように、本例のヘッド 250 は、インク吐出口であるノズル 251 と、各ノズル 251 に対応する圧力室 252 等からなる複数のインク室ユニット（液滴吐出素子）253 をマトリクス状に二次元配置させた構造を有し、これにより、ヘッド長手方向（紙送り方向と直交する方向）に沿って並ぶように投影（正射影）される実質的なノズル間隔（投影ノズルピッチ）の高密度化を達成している。

30

【 0249 】

記録媒体 P の送り方向（矢印 S 方向；副走査方向）と略直交する方向（矢印 M 方向；主走査方向）に記録媒体 P の描画領域の全幅 Wm に対応する長さ以上のノズル列を構成する形態は本例に限定されない。例えば、図 27(a) の構成に代えて、図 28(a) に示すように、複数のノズル 251 が二次元に配列された短尺のヘッドモジュール 250' を千鳥状に配列して繋ぎ合わせることで記録媒体 P の全幅に対応する長さのノズル列を有するラインヘッドを構成する態様や、図 28(b) に示すように、ヘッドモジュール 250" を一列に並べて繋ぎ合わせる態様もある。

40

【 0250 】

各ノズル 251 に対応して設けられている圧力室 252 は、その平面形状が概略正方形となっており（図 27(a)、(b) 参照）、対角線上の両隅部の一方にノズル 251 への流出口が設けられ、他方に供給インクの流入口（供給口）254 が設けられている。なお、圧力室 252 の形状は、本例に限定されず、平面形状が四角形（菱形、長方形など）、五角形、六角形その他の多角形、円形、橢円形など、多様な形態があり得る。

【 0251 】

図 29 に示すように、ヘッド 250 は、ノズル 251 が形成されたノズルプレート 251A と、圧力室 252 や共通流路 255 等の流路が形成された流路板 252P 等を積層接

50

合した構造から成る。

【0252】

流路板252Pは、圧力室252の側壁部を構成するとともに、共通流路255から圧力室252にインクを導く個別供給路の絞り部（最狭窄部）としての供給口254を形成する流路形成部材である。なお、説明の便宜上、図29では簡略的に図示しているが、流路板252Pは一枚又は複数の基板を積層した構造である。

【0253】

ノズルプレート251A及び流路板252Pは、シリコンを材料として半導体製造プロセスによって所要の形状に加工することが可能である。

【0254】

共通流路255はインク供給源たるインクタンク（不図示）と連通しており、インクタンクから供給されるインクは共通流路255を介して各圧力室252に供給される。

【0255】

圧力室252の一部の面（図29において天面）を構成する振動板256には、個別電極257を備えた圧電アクチュエータ258が接合されている。本例の振動板256は、圧電アクチュエータ258の下部電極に相当する共通電極259として機能するニッケル（Ni）導電層付きのシリコン（Si）から成り、各圧力室252に対応して配置される圧電アクチュエータ258の共通電極を兼ねる。なお、樹脂などの非導電性材料によって振動板を形成する態様も可能であり、この場合は、振動板部材の表面に金属などの導電材料による共通電極層が形成される。また、ステンレス鋼（SUS）など、金属（導電性材料）によって共通電極を兼ねる振動板を構成してもよい。

【0256】

個別電極257に駆動電圧を印加することによって圧電アクチュエータ258が変形して圧力室252の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル251からインクが吐出される。インク吐出後、圧電アクチュエータ258が元の状態に戻る際、共通流路255から供給口254を通じて新しいインクが圧力室252に再充填される。

【0257】

かかる構造を有するインク室ユニット253を図27（b）に示す如く、主走査方向に沿う行方向及び主走査方向に対して直交しない一定の角度 θ を有する斜めの列方向に沿って一定の配列パターンで格子状に多数配列させることにより、本例の高密度ノズルヘッドが実現されている。かかるマトリクス配列において、副走査方向の隣接ノズル間隔を L_s とするとき、主走査方向については実質的に各ノズル251が一定のピッチ $P = L_s / tan\theta$ で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。

【0258】

ノズル251の配列形態は図示の例に限定されず、様々なノズル配置構造を適用できる。例えば、一列の直線配列、V字状のノズル配列、V字状配列を繰り返し単位とするジグザク状（W字状など）のような折れ線状のノズル配列なども可能である。

【0259】

<本実施形態の作用効果>

本実施形態によれば、本発明の補正值に相当する画像処理パラメータ（不吐出補正LUT、濃度ムラ補正LUT等）の生成直前と、画像処理パラメータの生成中と、印刷JOB直前とにおいて異常ノズルの検出を行っている。

【0260】

画像処理パラメータ（不吐出補正LUT、濃度ムラ補正LUT等）の生成直前と、画像処理パラメータの生成中と、印刷JOB直前とにおいて異常ノズルの検出を行うことで、従来よりもノズルの管理を保障することができる。また、印刷前に異常ノズルの検出を1回しか行わない場合よりも異常ノズル、特に断続的にインクが吐出不可能な状態になるような不安定な異常ノズルを検出することができる可能性が高くなる。

【0261】

<変形例>

10

20

30

40

50

上記実施形態では、記録媒体Pに直接インク滴を打滴して画像を形成する方式（直接記録方式）のインクジェット記録装置を説明したが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、一旦、中間転写体上に画像（一次画像）を形成し、その画像を転写部において記録紙に対して転写することで最終的な画像形成を行う中間転写型の画像形成装置についても本発明を適用することができる。

【0262】

<ヘッドと用紙を相対移動させる手段について>

上述の実施形態では、停止したインクジェットヘッドに対して記録媒体を搬送する構成を例示したが、本発明の実施に際しては、停止した記録媒体（被描画媒体）に対してヘッドを移動させる構成も可能である。

10

【0263】

<記録媒体について>

「記録媒体」は、インクジェットヘッドから吐出された液滴によってドットが記録される媒体の総称であり、印字媒体、被記録媒体、被画像形成媒体、受像媒体、被吐出媒体など様々な用語で呼ばれるものが含まれる。本発明の実施に際して、記録媒体の材質や形状等は、特に限定されず、連続用紙、カット紙、シール用紙、OHPシート等の樹脂シート、フィルム、布、不織布、配線パターン等が形成されるプリント基板、ゴムシート、その他材質や形状を問わず、様々な媒体に適用できる。

【0264】

<吐出方式について>

20

なお、インクジェットヘッドにおける各ノズルから液滴を吐出させるための吐出用の圧力（吐出エネルギー）を発生させる手段は、ピエゾアクチュエータ（圧電素子）に限らない。圧電素子の他、静電アクチュエータ、サーマル方式（ヒータの加熱による膜沸騰の圧力をを利用してインクを吐出させる方法）におけるヒータ（加熱素子）や他の方式による各種アクチュエータなど様々な圧力発生素子（吐出エネルギー発生素子）を適用し得る。ヘッドの吐出方式に応じて、相応のエネルギー発生素子が流路構造体に設けられる。

【0265】

<装置応用例>

上記の各実施形態では、グラフィック印刷用のインクジェット記録装置への適用を例に説明したが、本発明の適用範囲はこの例に限定されない。例えば、電子回路の配線パターンを描画する配線描画装置、各種デバイスの製造装置、吐出用の機能性液体として樹脂液を用いるレジスト印刷装置、カラーフィルター製造装置、マテリアルデポジション用の材料を用いて微細構造物を形成する微細構造物形成装置など、液状機能性材料を用いて様々な形状やパターンを描画するインクジェット装置に広く適用できる。

30

【0266】

上記の各実施形態では、プリンタ12としてインクジェット記録装置を例に説明したが、サーマル素子を記録素子とする記録ヘッドを備えた熱転写記録装置、LED素子を記録素子とする記録ヘッドを備えたLED電子写真プリンタなどの各種画像記録装置に本発明を適用することができる。

【0267】

40

上記の各実施形態では、本発明の補正值に相当する画像処理パラメータとして不吐出補正LUT、濃度ムラ補正LUTを例に説明を行ったが、各インクノズル（記録素子）の記録特性に起因する画像ムラの補正に用いられる補正值の生成を行ってもよく、この補正值の生成直前・生成中に異常ノズルの検出が行われる。

【0268】

上記の各実施形態では不吐出補正LUT46や濃度ムラ補正LUT64の生成直前・生成中に、スジムラ補正用テストチャート55や濃度ムラ補正用テストチャート70と同時に異常ノズル検知用テストチャート56を出力して異常ノズルの検出を行っているが、各補正用テストチャートの読み取り結果を解析して異常ノズルの検出を行ってよい。

【0269】

50

上記の各実施形態では不吐出補正 L U T 4 6 や濃度ムラ補正 L U T 6 4などの画像処理パラメータ生成直前や生成中に異常ノズル情報登録処理を行っているが、さらに画像処理パラメータ生成後にも同様の異常ノズル情報登録処理を行ってもよい。これにより、ノズル管理の保障をより確実にすることができます。

【 0 2 7 0 】

上記の各実施形態では、印刷 J O B 直前（画像の記録前）に異常ノズル検出を行っているが、さらに印刷 J O B の完了後や印刷 J O B の途中（例えば 1 0 0 枚の印刷を行う途中で 5 0 枚の印刷が完了したとき）で異常ノズルの検出を行ってもよい。さらに、画像処理パラメータの取得後から印刷 J O B の直前の間に異常ノズルの検出を複数回実行してもよい。10

【 0 2 7 1 】

上記の各実施形態では、印刷システム（プリンタ 1 2）に各種テストチャートを読み取るインラインセンサ 2 9 が設けられているが、テストチャートを読み取る各種センサが印刷システム（プリンタ）と別体に設けられていてもよい。この場合には、外部のセンサで読み取られたテストチャートの読み取り結果が印刷システム（P C 1 4）に入力されて、この読み取り結果に基づき不吐出補正 L U T 生成部 5 2、濃度ムラ補正 L U T 生成部 6 7 が各種 L U T を生成する。

【 0 2 7 2 】

上記の各実施形態では、プリンタ 1 2 と P C 1 4 とが別体であるが、プリンタ 1 2 内に P C 1 4 と同等の機能を有する制御回路などを設けてもよい。また、上記各実施形態では、ノズル吐出補正処理部による信号変換処理（画像処理）により各ノズルの出力濃度（出力）を補正しているが、画像処理の代わりに各ノズルの駆動信号を補正してもよい。20

【 0 2 7 3 】

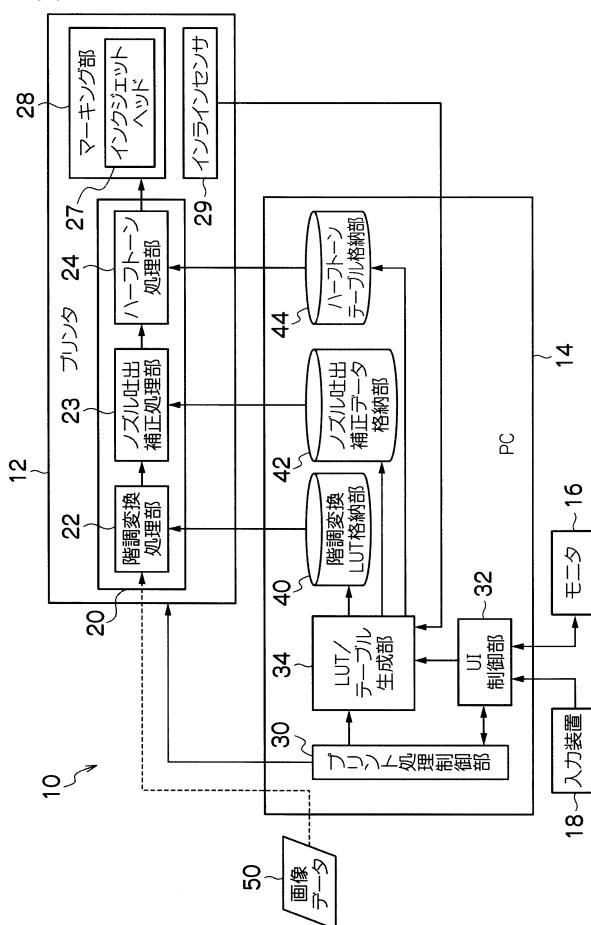
なお、本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内でこの分野の通常の知識を有するものにより、多くの変形が可能である。例えば、上記各実施形態の少なくともいずれか 2 つを適宜組み合わせてもよい。

【 符号の説明 】

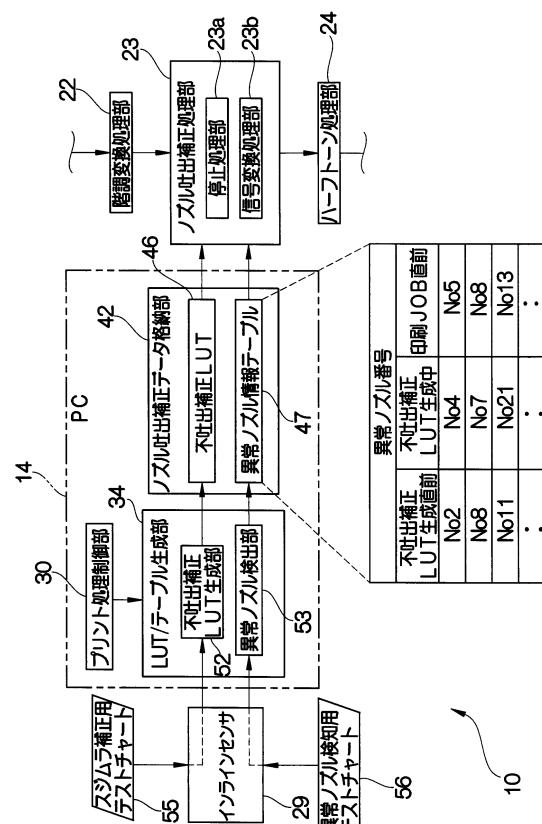
【 0 2 7 4 】

1 0 , 6 0 , 7 5 , 8 3 , 8 8 , 9 5 ... インクジェット印刷システム , 1 2 ... プリンタ , 1 4 ... P C , 2 3 , 6 2 , 7 7 ... ノズル吐出補正処理部 , 2 3 a , 6 2 a , 7 7 a ... 停止処理部 , 2 3 b ... 信号変換処理部 , 2 9 ... インラインセンサ , 4 2 ... ノズル吐出補正データ格納部 , 4 6 ... 不吐出補正 L U T , 4 7 , 7 2 , 8 0 , 8 6 ... 異常ノズル情報テーブル , 5 2 ... 不吐出補正 L U T 生成部 , 5 3 , 6 8 , 7 9 ... 異常ノズル検出部 , 5 5 ... スジムラ補正用テストチャート , 5 6 ... 異常ノズル検知用テストチャート , 6 4 ... 濃度ムラ補正 L U T , 6 7 ... 濃度ムラ補正 L U T 生成部 , 7 0 ... 濃度ムラ補正用テストチャート , 8 4 , 9 2 ... リセット処理部 , 9 1 ... 異常ノズルカウント部 , 9 6 (1) ~ 9 6 (m) ... 第 1 ~ 第 m L U T / テーブルセット30

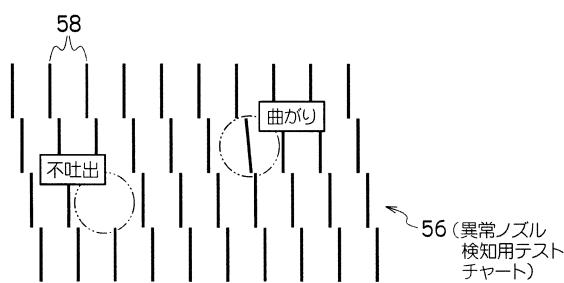
【図1】



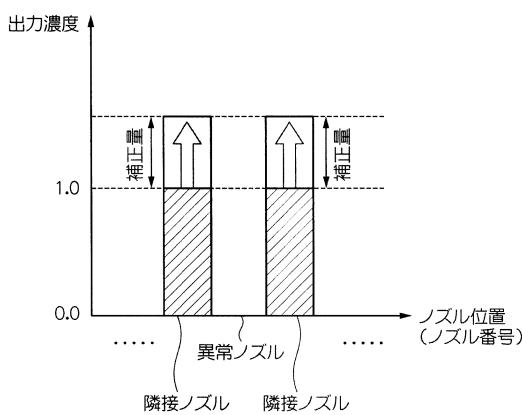
【図2】



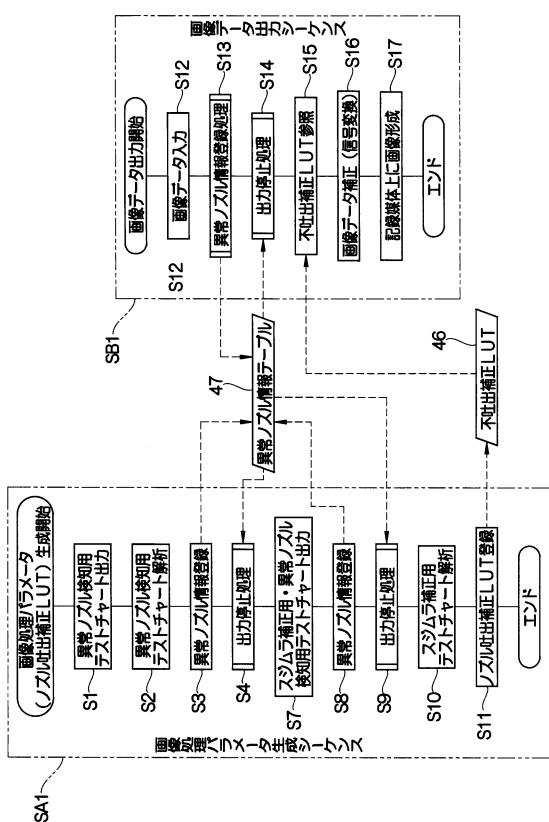
【図4】



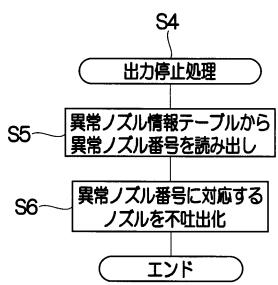
【図5】



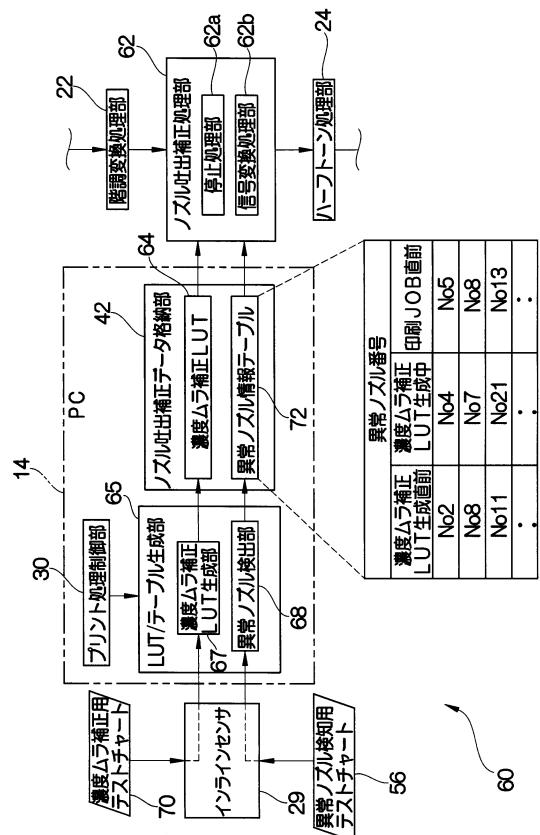
【図6】



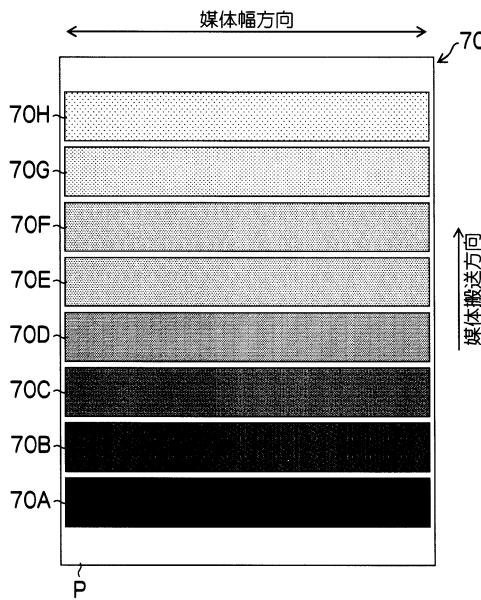
【図7】



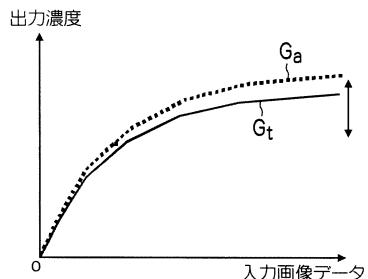
【図8】



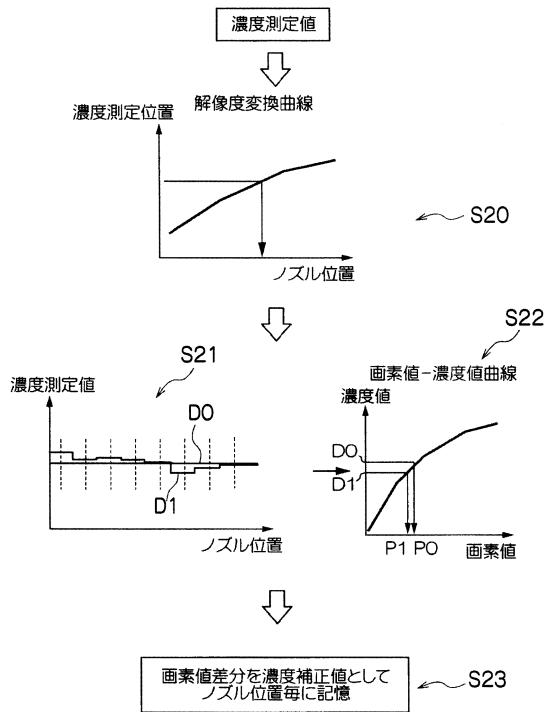
【図9】



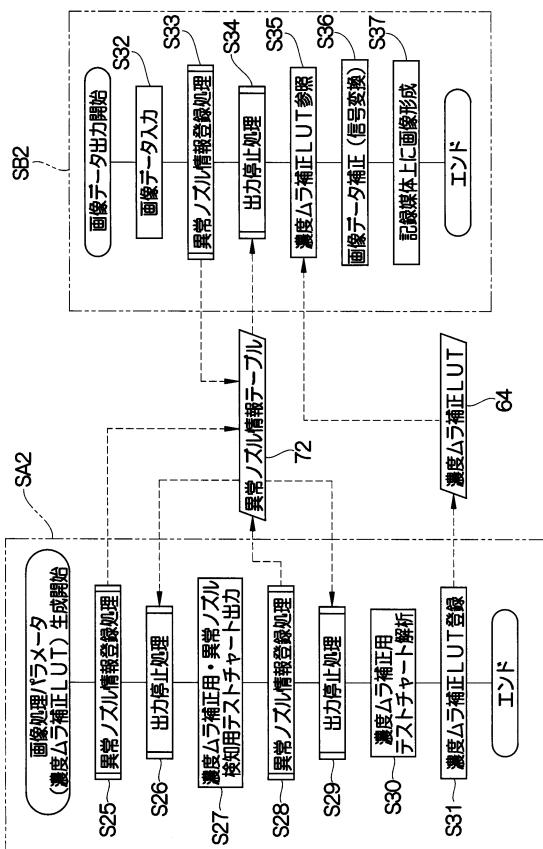
【図10】



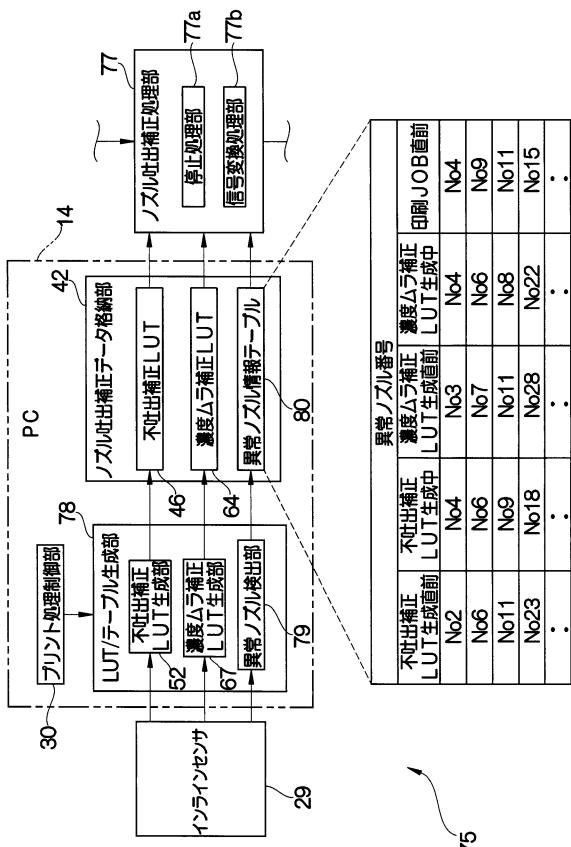
【図11】



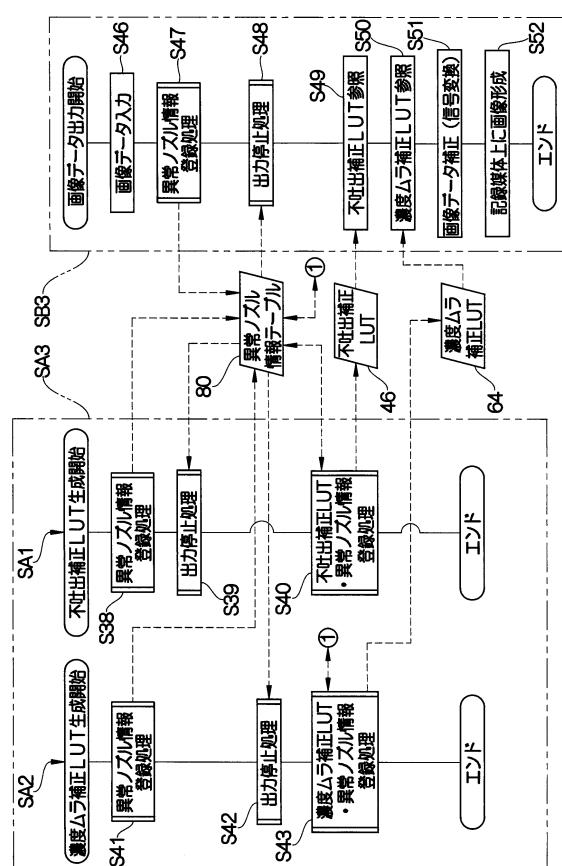
【図12】



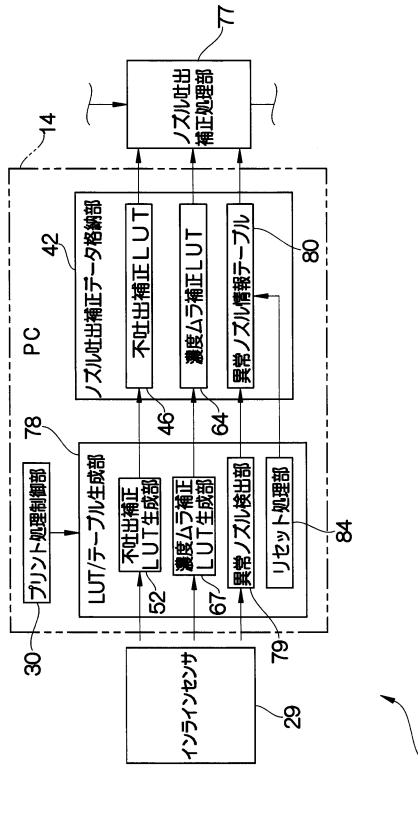
【図13】



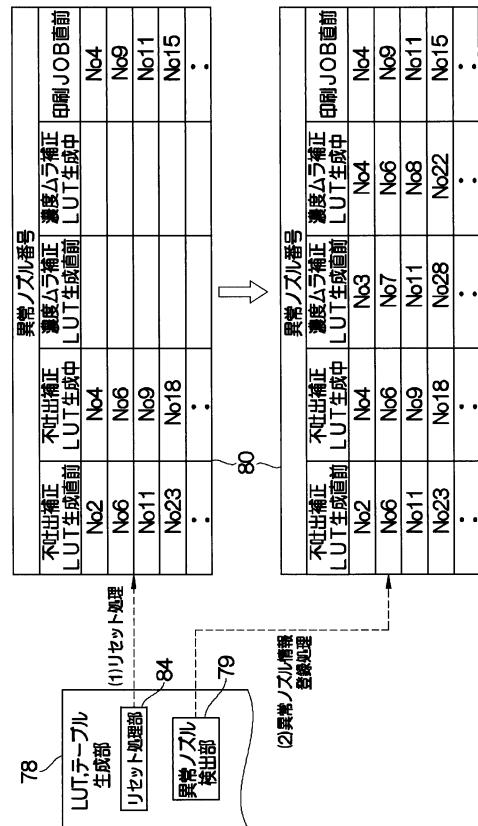
【図14】



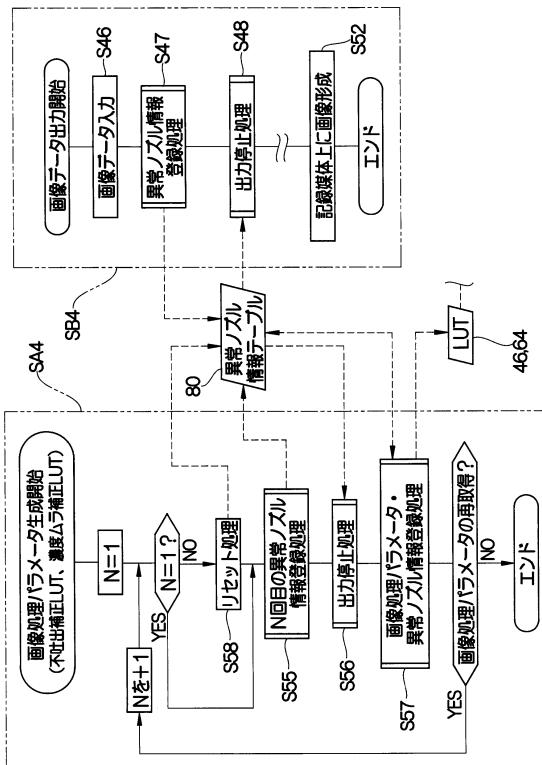
【図15】



【図16】



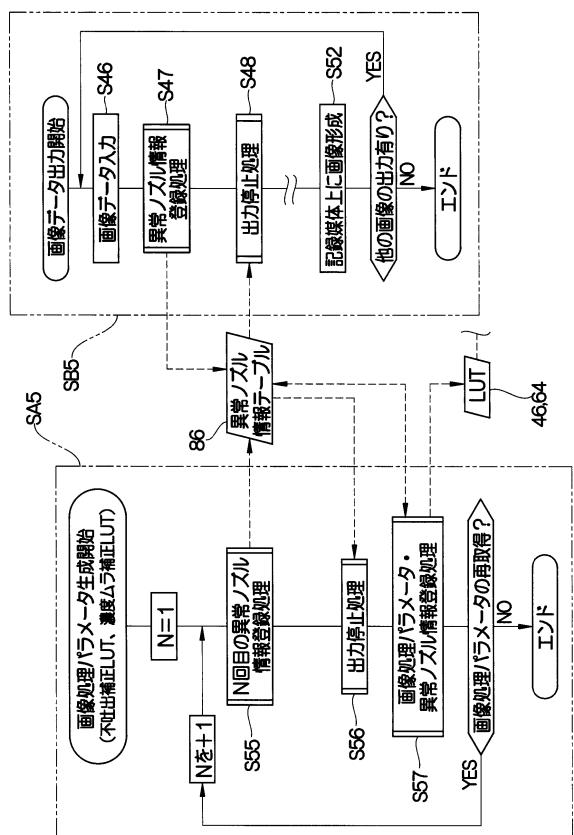
【図17】



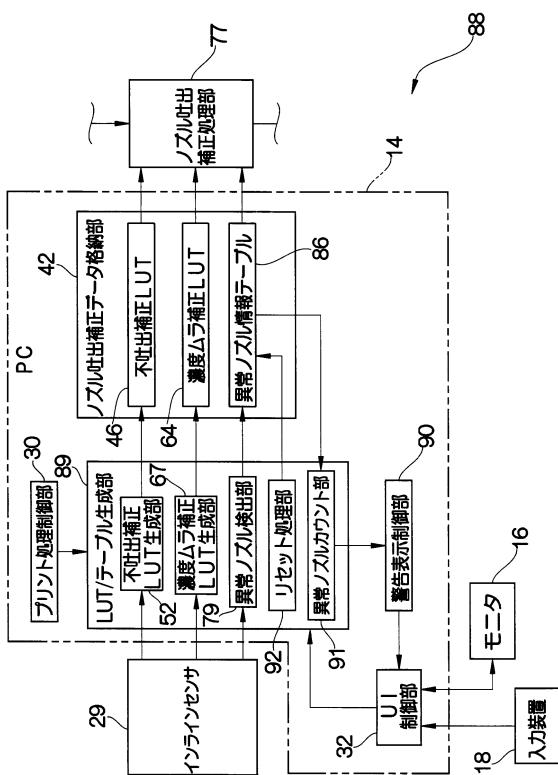
【図18】



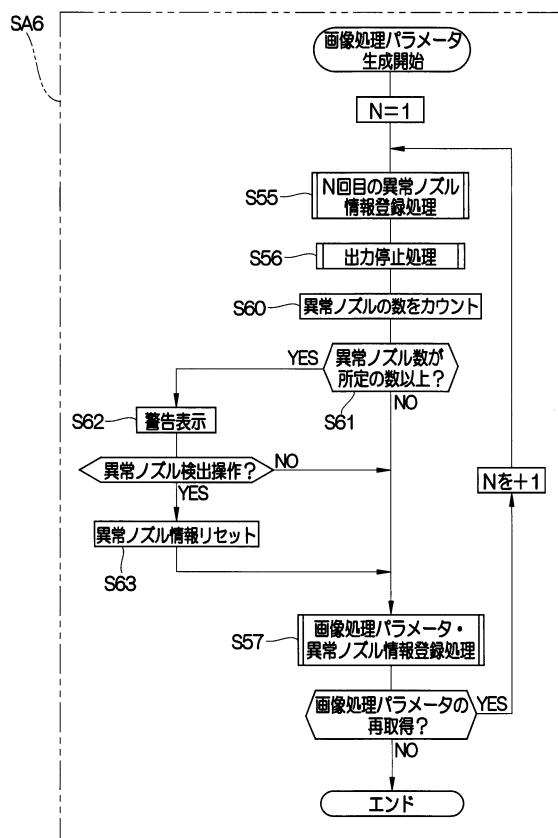
【図19】



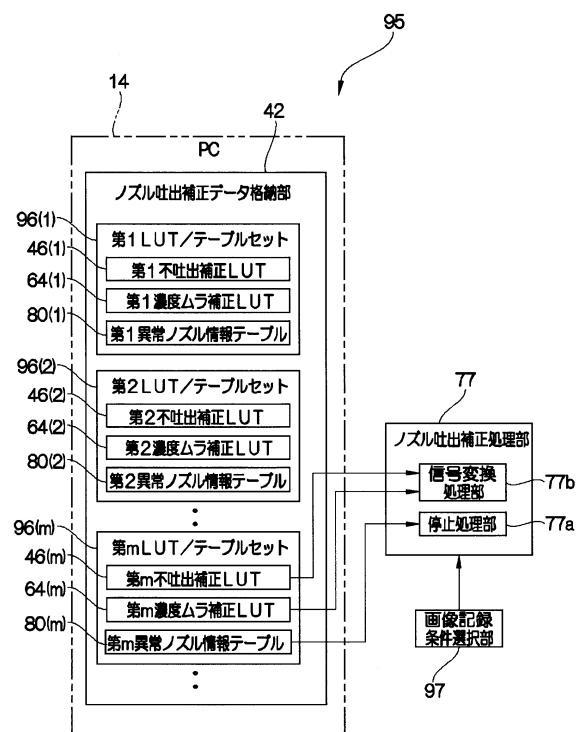
【図20】



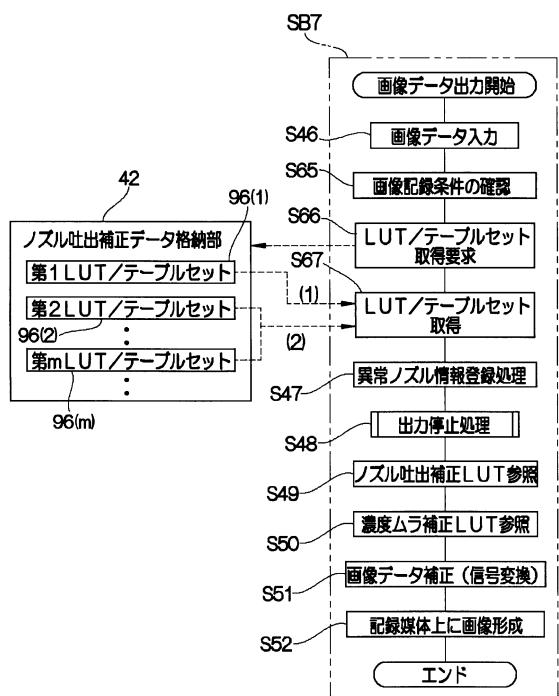
【図21】



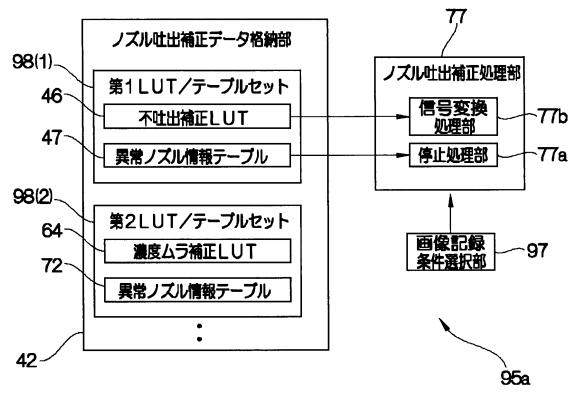
【図22】



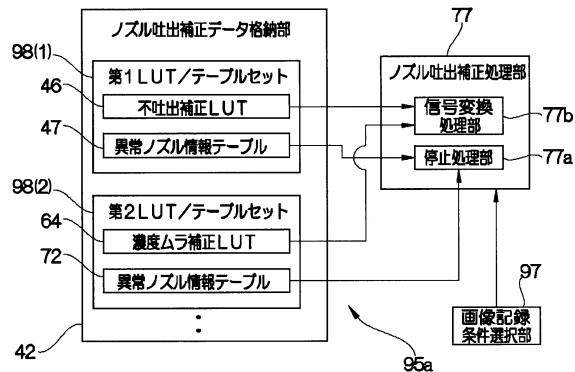
【図23】



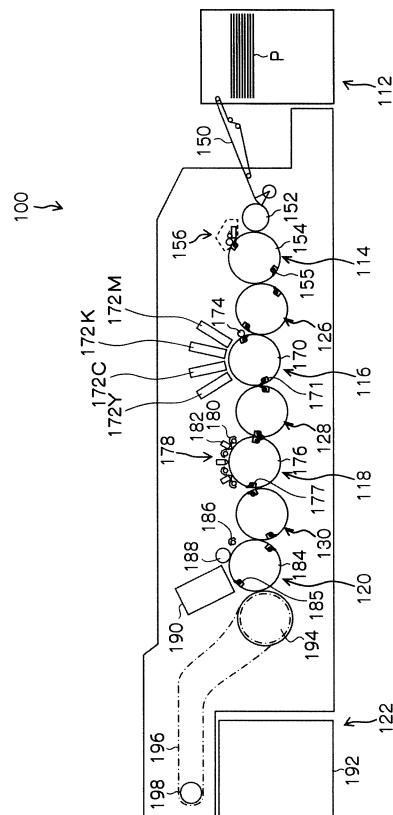
【図24】



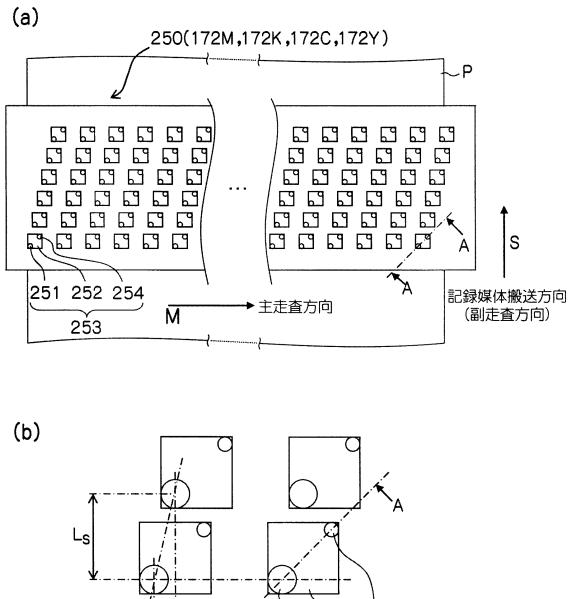
【図25】



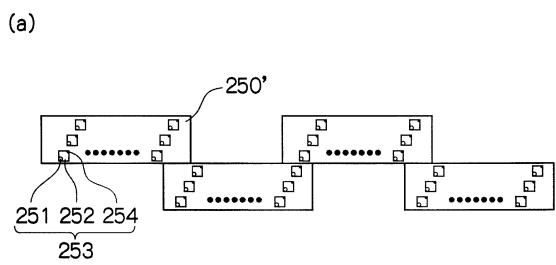
【図26】



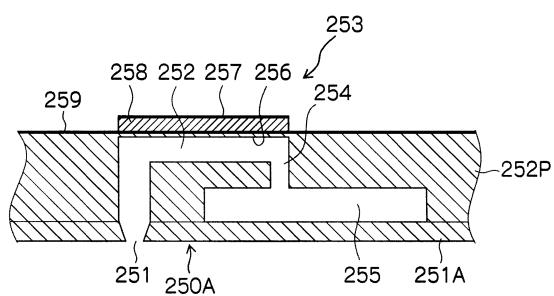
【図27】



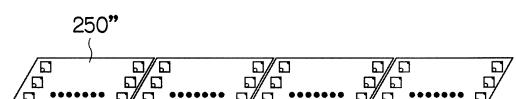
【図28】



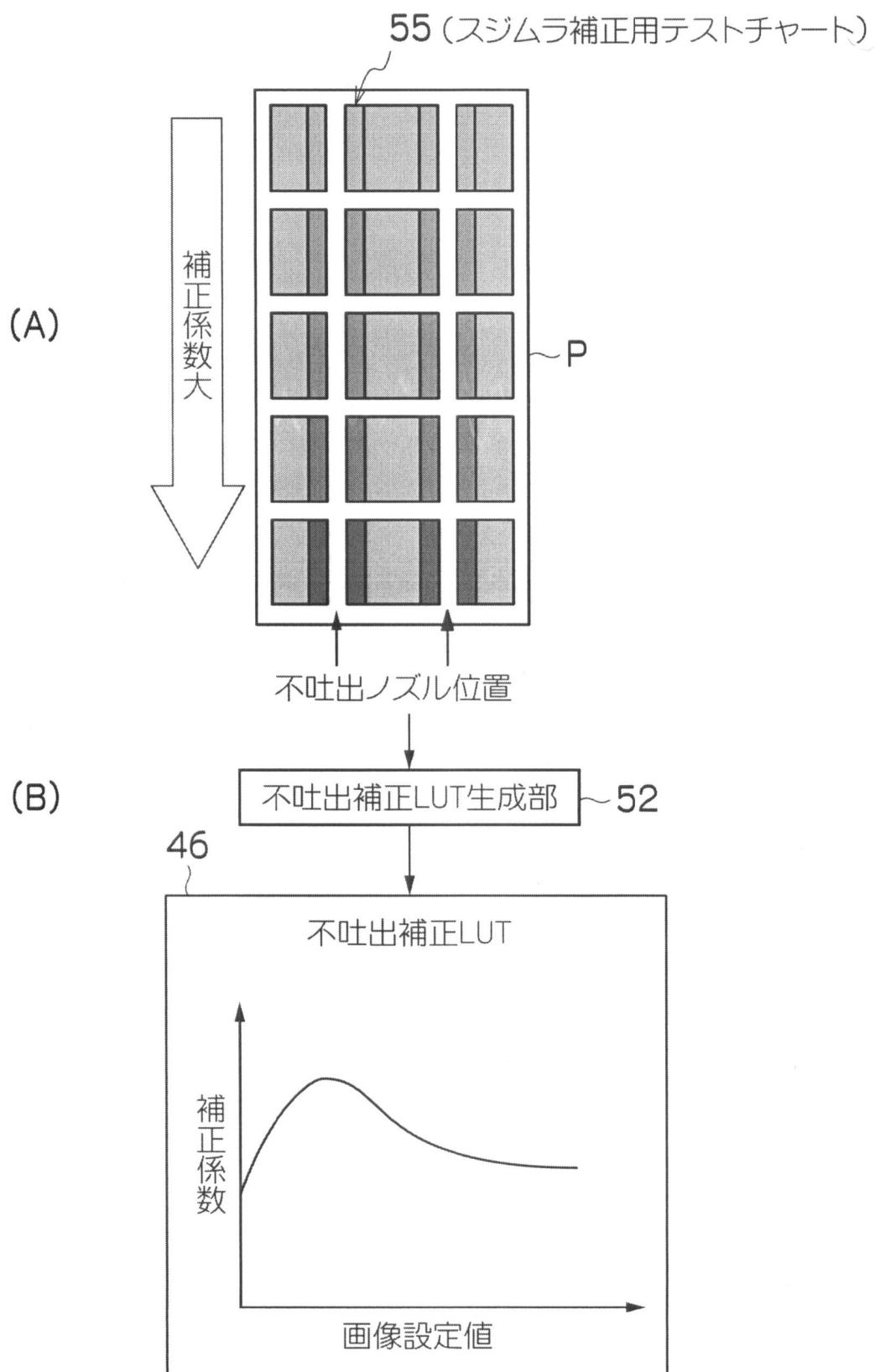
【図29】



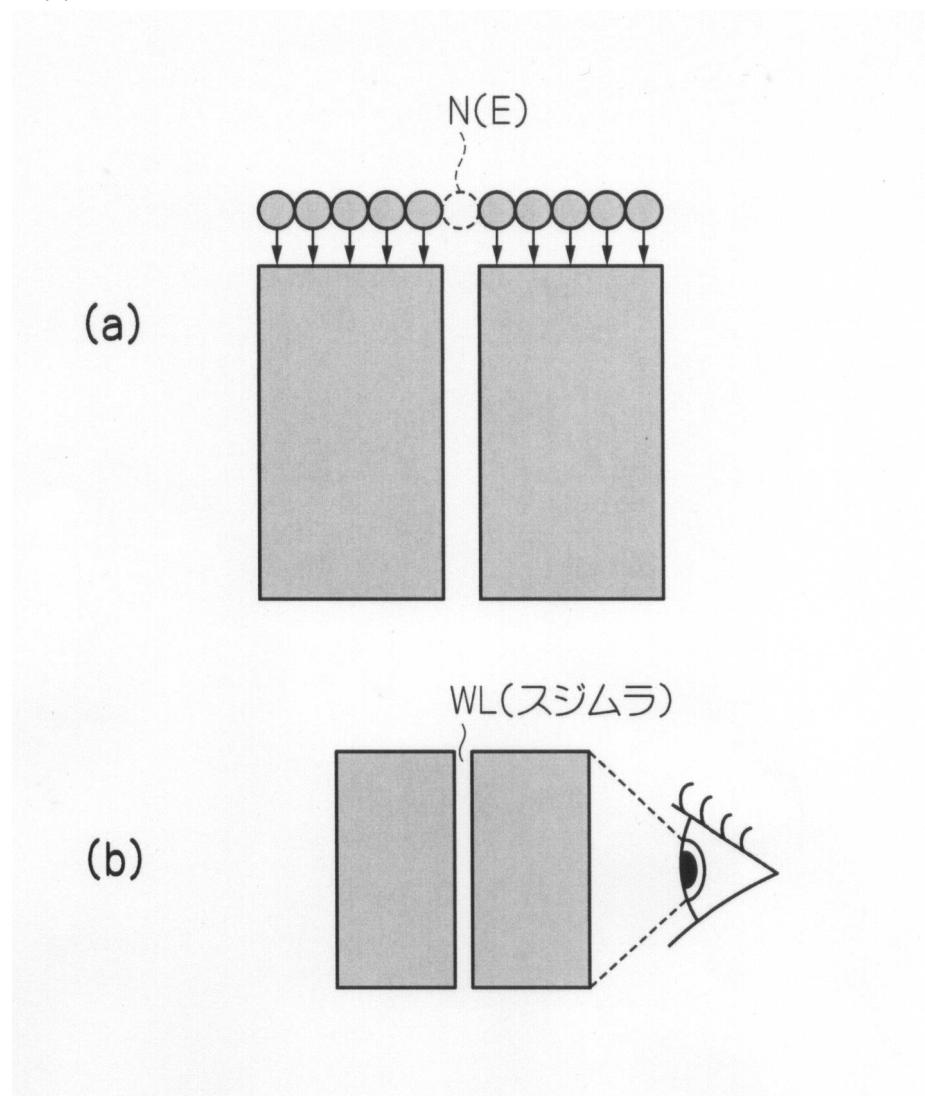
(b)



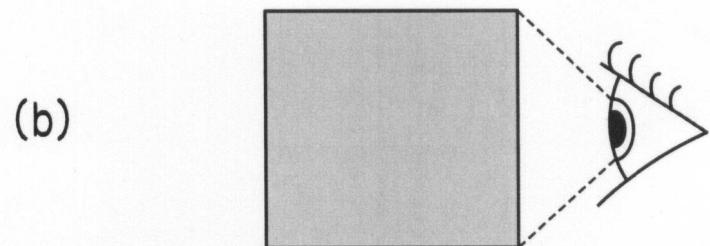
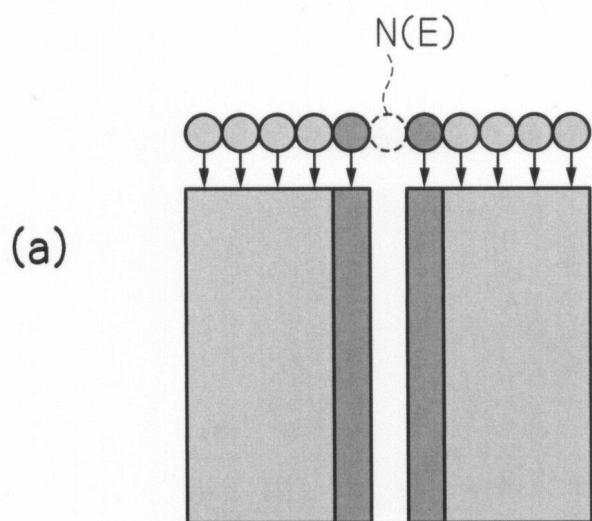
【図3】



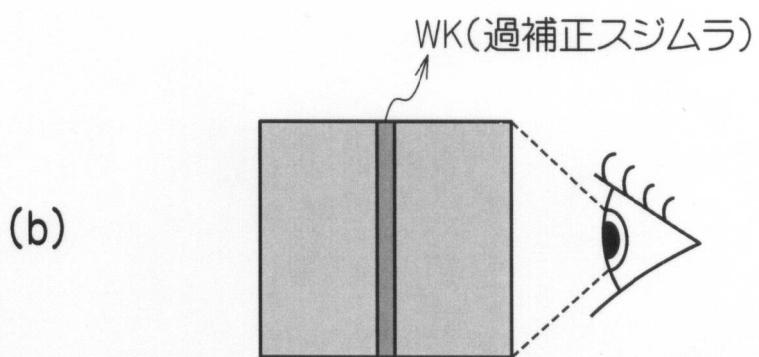
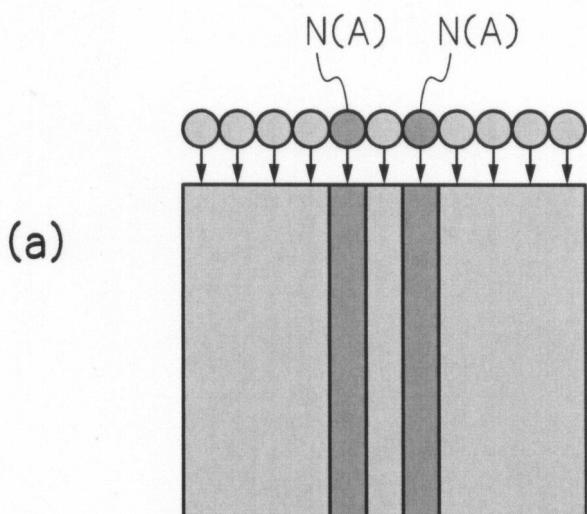
【図30】



【図31】



【図 3 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-071568(JP,A)
特開2011-073285(JP,A)
特開2012-071474(JP,A)
特開2011-201121(JP,A)
特開2010-188663(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 - 2 / 215