

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-14326
(P2024-14326A)

(43)公開日 令和6年2月1日(2024.2.1)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 1	2 C 0 5 6
	B 4 1 J 2/01 4 5 1	
	B 4 1 J 2/01 1 2 3	

審査請求 未請求 請求項の数 33 O L (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-117064(P2022-117064)	(71)出願人	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和4年7月22日(2022.7.22)	(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
		(72)発明者	森部 将英 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
		F ターム (参考)	2C056 EA06 EB13 EB27 EB47 EC26 EC72 EE17 HA30 HA42 HA44 HA58

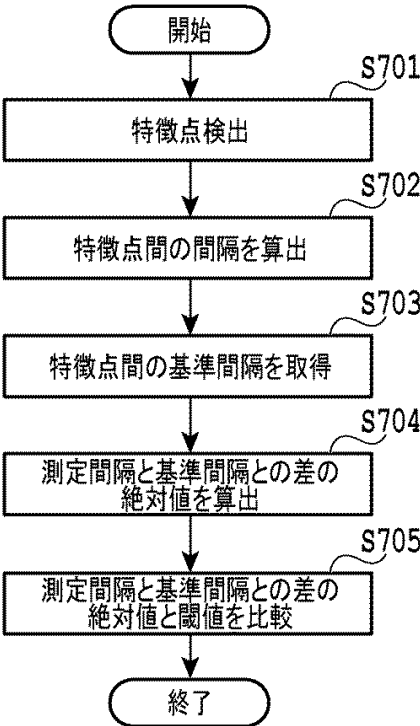
(54)【発明の名称】 画像形成装置、画像形成装置の制御方法、及びプログラム

(57)【要約】

【課題】測定対象の印刷物にインクの吐出量のばらつき等に起因する濃度ムラが生じている場合に、当該濃度ムラがコックリングに起因する濃度変化と区別できないという問題を解消し、コックリングの判定を高精度に行う画像形成装置を提供する。

【解決手段】画像形成装置が、第1の色のインクを用いた第1の記録パターンと、当該第1の色とは異なる第2の色のインクを用いた、当該第1の記録パターンの少なくとも一部を包含する所定の濃度を有する第2の記録パターンとから成るチャート画像が印刷された用紙を読み取る読取手段と、当該用紙の領域のうち、当該読取手段によって得られた読取画像における当該チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく当該用紙の変形を検知する検知手段と、を備えることにより、コックリングの判定を高精度に行う。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の色のインクを用いて用紙に画像を形成する画像形成装置であって、

第 1 の色のインクを用いた第 1 の記録パターンと、前記第 1 の色とは異なる第 2 の色のインクを用いた、前記第 1 の記録パターンの少なくとも一部を包含する所定の濃度を有する第 2 の記録パターンとから成るチャート画像が印刷された用紙を読み取る読取手段と、

前記用紙の領域のうち、前記読取手段によって得られた読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知する検知手段と、

を備える、

ことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の記録パターンは、前記読取手段によって規則的に繰り返される特定の図柄の特徴点間の距離が用紙変形方向に取得可能なパターンである、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

用紙変形方向の特徴点間の距離が、用紙変形と直交する方向の特徴点間の距離よりも短い、ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第 1 の記録パターンは、複数のエッジ、または複数のコーナーを含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 の記録パターンは、前記第 1 の記録パターンよりも使用するインク量が多いパターンである、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第 1 の色のインクを用いた第 1 の記録パターンにおける前記読取手段によって測定される輝度の値は、前記第 2 の色のインクを用いた第 2 の記録パターンにおける輝度の値より低い、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記第 1 の色は黒である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 8】

前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記所定の距離は、前記チャート画像のデータから取得される特徴点間の距離である、ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記所定の距離は、前記第 1 の記録パターンのみが印刷された印刷物を用いて前記読取手段が測定する特徴点間の距離である、ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 11】

前記チャート画像を印刷する際、前記第 1 の記録パターンのみが印刷されたときに前記読取手段が前記所定の距離を測定する、ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記チャート画像を印刷する際、前記第 1 の記録パターンのみが印刷された後に前記用紙に対して乾燥を行い、前記第 2 の記録パターンが記録される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

50

【請求項 13】

前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値、及び前記読取手段が測定した用紙変形方向の濃度変化を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記チャート画像が印刷された印刷条件を取得する制御手段と、を備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記印刷条件はインク量、プライマー量のいずれか 1 つ以上を含む、ことを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置。 10

【請求項 16】

前記制御手段は、前記検知手段が前記用紙の変形を検知した結果に基づき、前記印刷条件を設定する、ことを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 17】

前記制御手段が取得した前記印刷条件をユーザーに通知する通知手段と、を備える、ことを特徴とする請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 18】

複数の色のインクを用いて用紙に画像を形成する画像形成装置の制御方法であって、
第 1 の色のインクを用いた第 1 の記録パターンと、前記第 1 の色とは異なる第 2 の色のインクを用いた、前記第 1 の記録パターンの少なくとも一部を包含する所定の濃度を有する第 2 の記録パターンとから成るチャート画像が印刷された用紙を読み取るステップと、
前記用紙の領域のうち、前記用紙を読み取った読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知するステップと、
を備える、
ことを特徴とする画像形成装置の制御方法。 20

【請求項 19】

コンピュータを、請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の画像形成装置として機能させるためのプログラム。 30

【請求項 20】

特定の図柄からなるチャート画像が印刷された用紙を読み取る読取手段と、
前記用紙の領域のうち、前記読取手段によって得られた読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知する検知手段と、
を備え、
前記特定の図柄それぞれは、所定の形状で一定サイズ以上の面積を有し、かつ、所定の濃度を有する、
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 21】

前記チャート画像は、前記読取手段によって規則的に繰り返される特徴点間の距離が用紙変形方向に取得可能なパターンを有する、ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像形成装置。 40

【請求項 22】

用紙変形方向の特徴点間の距離が、用紙変形と直交する方向の特徴点間の距離よりも短い、ことを特徴とする請求項 21 に記載の画像形成装置。

【請求項 23】

前記チャート画像は、複数のエッジ、または複数のコーナーを含む、ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像形成装置。

【請求項 24】

前記特定の図柄の色は黒である、ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像形成装置。

【請求項 25】

前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像形成装置。

【請求項 26】

前記所定の距離は、前記チャート画像のデータから取得される特徴点間の距離である、ことを特徴とする請求項 25 に記載の画像形成装置。

【請求項 27】

前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値、及び前記読取手段が測定した用紙変形方向の濃度変化を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像形成装置。

【請求項 28】

前記チャート画像が印刷された印刷条件を取得する制御手段と、を備える、ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像形成装置。

【請求項 29】

前記印刷条件はインク量、プライマー量のいずれか 1 つ以上を含む、ことを特徴とする請求項 28 に記載の画像形成装置。

【請求項 30】

前記制御手段は、前記検知手段が前記用紙の変形を検知した結果に基づき、前記印刷条件を設定する、ことを特徴とする請求項 28 に記載の画像形成装置。

【請求項 31】

前記制御手段が取得した前記印刷条件をユーザーに通知する通知手段と、を備える、ことを特徴とする請求項 28 に記載の画像形成装置。

【請求項 32】

特定の図柄からなるチャート画像が印刷された用紙を読み取るステップと、

前記用紙の領域のうち、前記用紙を読み取った読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知するステップと、

を備え、

前記特定の図柄それぞれは、所定の形状で一定サイズ以上の面積を有し、かつ、所定の濃度を有する、

ことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項 33】

コンピュータを、請求項 20 乃至 31 のいずれか一項に記載の画像形成装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、用紙変形を検知するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタでは、水性インクを用いて用紙上に画像を印刷するとインクの水分によって用紙が変形し、印刷物の品位が損なわれるという問題が知られている。用紙変形のうち、用紙が波打つように変形する現象はコックリングと呼ばれる。コックリングは、用紙内に水分量差の大きい領域が近接する場合に、当該領域における紙伸び量の差によって引き起こされる。

【0003】

10

20

30

40

50

特許文献 1 は、プリンタ内に搭載した濃度センサを用いてコックリングを検知する方法を開示している。特許文献 1 に開示されている方法では、用紙と濃度センサとの間の距離が変化したときに濃度センサの受光量が変化することを利用して、コックリングを検知している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009-119713 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

特許文献 1 に係る技術では、測定対象の印刷物自体にインクの吐出量のばらつき等起因する濃度ムラが生じている場合に、当該濃度ムラがコックリングに起因する濃度変化と区別できないという問題があった。つまり、濃度ムラによる濃度センサの受光量の変化をコックリングと誤判定してしまう虞があった。

【0006】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、コックリングの判定を高精度に行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

20

本開示に係る画像形成装置は、複数の色のインクを用いて用紙に画像を形成する画像形成装置であって、第 1 の色のインクを用いた第 1 の記録パターンと、前記第 1 の色とは異なる第 2 の色のインクを用いた、前記第 1 の記録パターンの少なくとも一部を包含する所定の濃度を有する第 2 の記録パターンとから成るチャート画像が印刷された用紙を読み取る読取手段と、前記用紙の領域のうち、前記読取手段によって得られた読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知する検知手段と、を備える、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

30

本開示により、コックリングの判定を高精度に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】画像形成システムのハードウェア構成を示す図。

【図 2】(a)～(d) 画像形成部 107 を示す模式図。

【図 3】実施形態 1 における画像処理部 106 の構成図。

【図 4】ユーザー画像を印刷する処理を示すフローチャート。

【図 5】実施形態 1 における色分解テーブルを決定する処理を示すフローチャート。

【図 6】実施形態 1 における判定用画像の例を示す図。

【図 7】実施形態 1 における用紙変形判定する処理を示すフローチャート。

40

【図 8】(a)～(g) 判定用画像の変形例を示す図。

【図 9】実施形態 2 における画像処理部 106 の構成図。

【図 10】実施形態 2 におけるプライマー量決定処理を示すフローチャート。

【図 11】実施形態 4 における判定用画像の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本開示の実施形態について、添付図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態は本開示を限定するものではなく、また、実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本開示の解決手段に必須のものとは限らない。なお、同一の構成については、同じ符号を付して説明する。また、フローチャートにおける各工程（ステップ）については

50

「S」で始まる符号を用いて示す。

【0011】

〔実施形態1〕

＜画像形成システムのハードウェア構成＞

図1は、本実施形態に係る画像形成システムのハードウェア構成を示す図である。本実施形態の画像形成システムは、CPU100、RAM101、ROM102、操作部103、表示部104、外部記憶装置105、画像処理部106、画像形成部107、画像読取部108、I/F部109（インターフェース部）、バス110を備える。

【0012】

CPU（Central Processing Unit）100は、入力されたデータや後述のRAMやROMに格納されているコンピュータプログラムを用いて、画像形成システム全体の動作を制御する。ここでは、CPU100が画像形成システム全体を制御する場合をその一例として説明するが、複数のハードウェアが処理を分担することにより、画像形成システム全体を制御するようにしてもよい。

【0013】

RAM（Random Access Memory）101は、外部記憶装置105から読み取ったコンピュータプログラムやデータ、I/F部109を介して外部から受信したデータを一時的に記憶する記憶領域を有する。また、RAM101は、CPU100が各種の処理を実行するときに用いる記憶領域や画像処理部106が画像処理を実行するときに用いる記憶領域として使用される。

【0014】

ROM（Read Only Memory）102は、画像形成システムにおける各部を設定する設定パラメータやブートプログラム等を記憶する記憶領域を有する。

【0015】

操作部103は、キーボードやマウス等の入力装置であり、操作者による操作（指示）を受け付ける。これにより、操作者は、各種の指示をCPU100に対して入力することができる。

【0016】

表示部104は、液晶画面等の表示装置であり、CPU100による処理結果を画像や文字等で表示することができる。なお、表示部104がタッチ操作を検知可能なタッチパネルである場合、表示部104が操作部103の一部として機能してもよい。

【0017】

外部記憶装置105は、ハードディスクドライブに代表される大容量情報記憶装置である。外部記憶装置105には、OS（オペレーティングシステム）やCPU100に各種処理を実行させるためのコンピュータプログラムやデータ等が保存されている。また、外部記憶装置105は、各部の処理によって生成される一時的なデータ（例えば、入出力される画像データや画像処理部106で用いられる閾値マトリクス等）を保持している。外部記憶装置105に記憶されているコンピュータプログラムやデータは、CPU100による制御に従って適宜読み取られ、RAM101に記憶されてCPU100による処理対象となる。

【0018】

画像処理部106は、コンピュータプログラムを実行可能なプロセッサや専用の画像処理回路として実現され、印刷対象として入力された画像データを後述の画像形成装置にて出力可能な画像データに変換するための各種画像処理を実行する。なお、画像処理部106として専用のプロセッサを用意するのではなく、CPU100が画像処理部106として各種画像処理を構成も可能である。

【0019】

画像形成部107は、画像処理部106から直接、又はRAMや外部記憶装置を介して受け取った画像データに基づいて、記録用紙上に記録材を用いて画像を形成する。

【0020】

10

20

30

40

50

画像読取部 108 は、画像形成部 107 によって記録用紙上に形成された記録画像を撮像するためのイメージセンサ（ラインセンサ又はエリアセンサ）である。

【0021】

I/F 部 109 は、画像形成システムと外部機器を接続するためのインターフェースとして機能する。また、I/F 部 109 は、赤外線通信や無線 LAN（Local Area Network）等を用いて通信装置とデータのやりとりを行うためのインターフェースやインターネットに接続するためのインターフェースとしても機能する。これによって、外部機器と、例えば入力画像等のデータの授受を行うことができる。

【0022】

上述の各部は、いずれもバス 110 に接続され、バス 110 を介してデータの授受を行うことができる。ただし、画像形成システムは上記に説明した各部（例えば画像形成部 107）が I/F 部 109 を介して接続されている構成でもよい。

【0023】

＜画像形成部及び画像取得部のハードウェア構成＞

図 2（a）～図 2（d）は、本実施形態に係る画像形成部 107 を示す模式図である。なお、本実施形態における画像形成部 107 は、インクをノズルから記録用紙上に吐出することにより画像を形成するインクジェット方式（IJ 方式）のプリンタである。

【0024】

図 2（a）に示すように、画像形成部 107 はそれぞれ、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）に対応する複数の記録ヘッド 202～205 を備える。また、インクを記録用紙 207 上に固定するためのプライマー（P）を吐出する記録ヘッド 201 を備える。プライマーは無色透明の液体である。

【0025】

記録ヘッド 201～205 は図 2（b）に示すように、複数のヘッドモジュールを組み合わせて構成されている。記録ヘッド 201 を構成するヘッドモジュール 201a、201b、201c は、紙搬送方向に対して互い違いに配置されている。

【0026】

さらに図 2（c）に示すように、ヘッドモジュール 201a は複数のチップモジュール 201a-1～201a-5 によって構成される。このとき、チップモジュールはそれぞれ独立した基盤に接続されたとする。

【0027】

図 2（d）は、チップモジュールのいずれかを紙面側から見た場合の図であり、チップモジュールが複数のノズルを備えることを示している。図 2（d）に示す例では、チップモジュールは 16 個のノズルを備えている。ノズル配置の解像度は 1200 dpi である。

【0028】

記録用紙 207 は、搬送ローラ 206（及び他のローラ（不図示））がモータ（不図示）の駆動力によって回転することにより、図中矢印 208 の示す方向に搬送される。そして、記録用紙 207 が搬送される間に、記録ヘッド 201～205 それぞれの複数のノズルから記録データに応じてインク及びプライマーが吐出されることにより、それぞれの記録ヘッドのノズル列に対応した 1 ラスタ分の画像が順次形成される。このように、搬送される記録用紙に対する各記録ヘッドからの吐出動作を繰り返すことにより、例えば、一頁分の画像を記録することができる。

【0029】

また、図 2（a）に示すように、画像読取部 108 は記録ヘッド 201～205 よりも下流に設置された記録用紙全面をカバーするラインセンサである。すなわち、記録ヘッド 201～205 によって画像が形成された後で、記録用紙 207 は画像読取部 108 へと搬送される。画像読取部 108 は、搬送される記録用紙を、たとえば RGB 情報や輝度情報として順次撮像、取得し、2 次元の画像データとして外部記憶装置 105 に記憶する。

【0030】

< 画像処理部の機能構成 >

以下、図 3 と図 4 を用いて、画像処理部 106 について説明する。図 3 は画像処理部 106 の構成を示し、図 4 は通常のユーザー画像を印刷する際の処理フローを示すフローチャートである。

【0031】

図 3 に示されるように、実施形態 1 では、用紙変形判定部 308 の判定結果は判定用画像生成部 307 と色分解テーブル選択部 309 に送られる。

【0032】

図 4 の S401 では、ユーザー画像取得部 301 は、ユーザーによって指定された、任意の入力画像を取得する。本実施形態では、入力画像は RGB 各 8 ビットの画像データであるとする。ユーザー画像取得部 301 が入力画像を取得すると、処理は S402 に進む。

10

【0033】

S402 では、色分解処理部 302 は、RGB データを記録装置のインク色である C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の 16 bit 階調データ（濃度データ）に分解する。インク色分解処理においては、色分解テーブル 303 を用いる。色分解テーブル 303 は、RGB と CMYK との対応関係を格納したルックアップテーブル（LUT）である。色分解テーブル 303 は、色分解テーブル選択部 309 によって記録用紙の種類ごとに選択されたものを用いる。色分解テーブル選択処理の詳細については後述する。色分解処理部 302 が CMYK への色分解処理を行うと、処理は S403 に進む。

20

【0034】

S403 では、プライマー画像生成部 304 は、P（プライマー）の 16 bit 画像データを生成する。CMYK 画像のいずれかが 0 以上である画素位置に対しては、プライマーの画素値を P1 とし、それ以外の画素位置ではプライマーの画素値を P2 とした画像を生成する。本実施形態では、P1 = 8192、P2 = 0 とする。プライマー画像生成部 304 がプライマー画像データを生成すると、処理は S404 に進む。

【0035】

S404 では、HT 処理部 305（Half Tone 処理部）は、上記の CMYK 画像とプライマー画像に対する量子化処理を行う。本実施形態では、CMYK と P の 5 プレーン分の 1 ビット 2 値データを生成する。量子化処理方法として、本実施形態は公知のディザ法を用いるが、誤差拡散法など他の疑似中間調処理を用いてもよい。HT 処理部 305 が量子化処理を実行すると、処理は S405 に進む。

30

【0036】

S405 では、画像形成部 107 は、量子化によって得られたドットデータに基づいて記録ヘッドを駆動し、記録用紙に各色のインク及びプライマーを吐出して記録を行う。記録用紙への画像形成が完了すると、ユーザー画像が印刷された印刷物 306 が得られる。

【0037】

< 色分解テーブル選択処理 >

次に、図 5 を用いて、色分解テーブル選択処理について説明する。図 5 は使用する色分解テーブル 303 を決定する処理フローを示すフローチャートである。

40

【0038】

S501 では、判定用画像生成部 307 がインク吐出量の最大値 Vmax を初期化する。本実施形態では 16 bit の最大値である 65535 で初期化する。インク吐出量の最大値 Vmax の初期化が完了すると、処理は S502 に進む。

【0039】

S502 では、判定用画像生成部 307 が判定用画像（チャート画像）を生成する。判定用画像はユーザー画像と同様に CMYK の 16 bit 画像である。図 6（a）に判定用画像の例を示す。

【0040】

50

図 6 (a) の判定用画像は、水分量の多い部分である領域 601 と、水分量の少ない部分である領域 602 とを含む。図 6 (a) では、左半分が領域 601、右半分が領域 602 に対応する。

【0041】

領域 601 には、K インクで特定の図柄が規則的に繰り返される記録パターンである格子パターン 603 と、Y インクで記録され、格子パターン 603 を包含し、所定の濃度を有する均一濃度パターン 604 とが重畳される判定用画像が印刷される。このとき、均一濃度パターン 604 のインク吐出量が V_{max} になるよう、判定用画像を生成する。判定用画像生成部 307 が判定用画像を生成すると、処理は S503 に進む。

【0042】

S503 では、プライマー画像生成部 304 が P (プライマー) の 16 bit 画像データを生成する。ユーザー画像印刷時と同様、CMYK 画像のいずれかが 0 以上である画素位置に対してプライマーの画素値を P1 とし、それ以外の画素位置ではプライマーの画素値を P2 とした画像を生成する。本実施形態では、 $P1 = 8192$ 、 $P2 = 0$ とする。プライマー画像生成部 304 がプライマー画像データを生成すると、処理は S504 に進む。

【0043】

S504 では、HT 処理部 305 が、上記の判定用画像とプライマー画像に対する量子化処理を行う。HT 処理部 305 が量子化処理を実行すると、処理は S505 に進む。

【0044】

S505 では、画像形成部 107 が記録ヘッドを駆動し、記録用紙に対して画像形成を行う。記録用紙への画像形成が完了すると、判定用画像が印刷された印刷物 306 が得られる。判定用画像が印刷された印刷物 306 が得られると、処理は S506 に進む。

【0045】

S506 では、画像読取部 108 が印刷物 306 を撮像し、読取画像を取得する。本実施形態では、読取画像は 8 ビット 1200 dpi の輝度画像として得られる。読取画像が取得されると、処理は S507 に進む。

【0046】

S507 では、用紙変形判定部 308 が用紙変形の有無を判定する。用紙変形判定処理の詳細については後述する。用紙変形判定部 308 が用紙変形はあると判定した場合には処理は S508 へ進む。用紙変形判定部 308 が用紙変形はないと判定した場合には処理は S509 へ進む。

【0047】

S508 では、インク吐出量の最大値 V_{max} を減らし、処理は S502 に戻る。本実施形態では、現在のインク吐出量の最大値 V_{max} から 8192 を減算する。変更された V_{max} の値は、用紙変形判定部 308 から、判定用画像生成部 307 へ送出される。

【0048】

S509 では、色分解テーブル選択部 309 が、外部記憶装置 105 に記憶された複数の色分解テーブルの中から、最大インク吐出量が V_{max} 以下であるものを選択し、色分解テーブル選択処理は終了する。選択された色分解テーブルは、記録用紙との対応が保持される。

【0049】

<用紙変形判定処理>

図 7 を用いて、用紙変形判定部 308 において実行される用紙変形判定処理について説明する。図 7 は、用紙変形判定処理のフローを示すフローチャートである。

【0050】

S701 では、S506 で取得した読取画像から特徴点を検出する。本実施形態では公知の Sobel フィルタを用いてエッジを検出した後に、エッジの交点を検出することにより特徴点を検出する。以下では簡単のため、図 6 (a) の地点 6031 ~ 地点 6034 に示す 4 点を検出された特徴点として説明する。特徴点の数は 2 つ以上であればよく任意

10

20

30

40

50

である。読取画像から特徴点が検出されると、処理は S 7 0 2 に進む。

【 0 0 5 1 】

S 7 0 2 では、検出した特徴点間の間隔を算出する。本実施形態では、用紙の長手方向の距離のみに着目し、地点 6 0 3 1 と地点 6 0 3 2 との間の距離 d_1 、及び地点 6 0 3 3 と地点 6 0 3 4 との間の距離 d_2 を算出する。距離 d_1 及び d_2 が算出されると、処理は S 7 0 3 に進む。

【 0 0 5 2 】

S 7 0 3 では、特徴点間の基準間隔を取得する。ここで基準間隔とは、用紙変形がない場合に想定される特徴点間の距離である。基準間隔は、判定用画像生成部 3 0 7 が生成した判定用画像の画像データから算出する。地点 6 0 3 1 と地点 6 0 3 2 との間の基準間隔を d_1^* 、地点 6 0 3 3 と地点 6 0 3 4 との間の基準間隔を d_2^* とする。特徴点間の基準間隔が取得されると、処理は S 7 0 4 に進む。

10

【 0 0 5 3 】

S 7 0 4 では、S 7 0 2 で取得した特徴点間の間隔と S 7 0 3 で取得した基準間隔との差の絶対値を計算する。

【 0 0 5 4 】

すなわち、地点 6 0 3 1 と地点 6 0 3 2 との間では $\Delta d_1 = |d_1 - d_1^*|$ 、地点 6 0 3 3 と地点 6 0 3 4 との間では $\Delta d_2 = |d_2 - d_2^*|$ のようにして、 Δd_1 及び Δd_2 を算出する。 Δd_1 及び Δd_2 が算出されると、処理は S 7 0 5 に進む。

【 0 0 5 5 】

S 7 0 5 では、S 7 0 4 で算出した、S 7 0 2 で取得した特徴点間の間隔と S 7 0 3 で取得した基準間隔との差の絶対値の最大値が閾値よりも大きければ用紙変形ありと判定する。

20

【 0 0 5 6 】

上記の説明では、判定用画像を用紙の左半分に印刷した例を説明したが、判定用画像はこれに限られず、用紙変形が判定可能であれば、より小さな領域に印刷された画像であってもよい。また、判定用画像を用紙全体に印刷して、用紙変形を判定してもよい。

【 0 0 5 7 】

< 変形例 >

なお、実施形態 1 では色分解テーブル選択部 3 0 9 が、外部記憶装置 1 0 5 に記憶された複数の色分解テーブルの中から選択する例について説明したが、本開示は上記の例に限定されるものではない。例えば、色分解テーブルを選択するのではなく、インク吐出量が V_{max} 以下となるように色分解テーブルを生成する生成部を備える構成にも適用可能である。

30

【 0 0 5 8 】

また、画像形成装置の最大インク吐出量をユーザーに通知し、この値に基づいてユーザーが外部の色分解テーブル生成手段に最大インク吐出量を設定する構成を採用してもよい。この方法を採れば、ユーザーが設定した最大インク吐出量に基づいて、画像形成装置は判定用画像を印刷し、ユーザーはコックリングによる用紙変形の発生の有無を確認する。ユーザーはコックリングによる用紙変形の発生を確認した場合は、外部の色分解テーブル生成手段に最大インク吐出量の設定を変更し、再度判定用画像を印刷して、コックリングによる用紙変形の発生の有無を確認する。この工程を繰り返すことにより、ユーザーはコックリングによる用紙変形が発生しない最大インク吐出量を決定することが可能となる。

40

【 0 0 5 9 】

また、用紙変形判定部 3 0 8 において特徴点を検出する際に、エッジの交点を用いる例について説明したが、特徴点の検出方法は任意である。公知の Harris のコーナー検出方法などを用いて特徴量を算出してもよい。

【 0 0 6 0 】

また、判定用画像生成部 3 0 7 が生成する判定用画像として、図 6 (a) に示す均一濃度パターン 6 0 4 である例について説明したが、領域 6 0 1 に十分な水分を付与すること

50

ができるパターンであれば均一なパターンには限定されない。例えば、格子パターン 6 0 3 の近傍を回避したパターンを印刷すると、格子パターン 6 0 3 の滲みを抑制するのに好適である。

【0061】

また、滲みを抑制するために、まず格子パターン 6 0 3 のみを印刷及び乾燥した後、両面印刷の搬送機構を用いて印刷物を戻し、均一濃度パターン 6 0 4 を印刷及びスキャンする構成を採用してもよい。

【0062】

また、特徴点を検出するパターンは格子パターンに限定されず、特徴点の位置が検出可能であればよい。図 8 (a) ～図 8 (g) に他のパターンの複数の例を示す。

10

【0063】

図 8 (a) は、規則的に配置されたドットパターンを用いる例である。この場合には、各ドットの重心位置を特徴点として使用することができる。

【0064】

図 8 (b) は、矩形パターンを配置した例である。この場合には、各矩形の四隅にあたるコーナーを特徴点として使用することができる。

【0065】

図 8 (c) はランダムドットパターンの例である。この場合には、画像の長手方向の距離ではなく、選択したドットとその近傍点とのユークリッド距離を特徴点間の距離として用いることが可能である。図 8 (c) の場合は、特徴点間の距離は一定間隔ではなく、選択したドット及びその近傍点に基づいて変化する。

20

【0066】

図 8 (d) は短手方向（幅方向）の線のみで構成された例である。この場合、エッジは特徴点の集合であることから、エッジ間の間隔の変化量を用いて用紙変形を判定する形態に拡張することができる。

【0067】

図 8 (e) は、格子パターン 6 0 3 が水分量の少ない領域 6 0 2 にも記録されている例である。この例では、水分量の少ない領域 6 0 2 における特徴点 6 0 3 5 ～特徴点 6 0 3 8 の距離を、基準間隔の代替として用いることができる。

【0068】

30

また、用紙変形が画像の長手方向に発生する場合について説明したが、用紙変形の方法は紙の目の影響を受けることが知られている。そのため、図 8 (f) のように紙の目を考慮して判定用画像の向きを 90 度回転させた画像を用いることができる。この場合、特徴点間の距離は用紙の短手方向（幅方向）の距離のみに着目する。

【0069】

また、濃度が均一であるパターンのインク量を徐々に変化させながら印刷及び測定を繰り返すことも可能である。図 8 (g) の領域 6 0 5 ～領域 6 0 8 に示すように、インク量の異なる複数のパターンを用紙に配置することもできる。この場合、領域 6 0 5 ～領域 6 0 8 の領域毎に特徴点を抽出し、用紙変形の有無を判定することで、適正なインク吐出量の最大値 V_{max} が取得可能である。

40

【0070】

いずれの場合においても、特徴点の配置は、用紙変形に直交する方向よりも用紙変形方向に対して密であることが望ましい。

【0071】

本実施形態では、判定用画像の格子パターン 6 0 3 を K インクで、均一濃度パターン 6 0 4 を Y インクで記録する例について説明した。格子パターン 6 0 3 を記録するインクの色と均一濃度パターン 6 0 4 を記録するインクの色が異なっていれば、格子パターン 6 0 3 を記録するインクの色と均一濃度パターン 6 0 4 を記録するインクの色を選択は任意であってもよい。また、格子パターン 6 0 3 を記録するインクを K インクに固定し、K インクとは異なる色を、均一濃度パターン 6 0 4 を記録するインクの色として選択するように

50

してもよい。

【0072】

本実施形態では、画像読取部108において判定用画像の輝度を測定しているが、格子パターン603を記録するインクの輝度は、均一濃度パターン604に用いるインクの輝度より低くなるように、両者のインクを選択することが好ましい。これにより、インクが重畳された状態でも特徴点を容易に取得することが可能になる。

【0073】

より厳密には、画像読取部108が特徴点を検知しやすいことが重要である。例えば画像読取部108が赤外線を検知可能である場合には、赤外線の吸収率が高いインクで格子パターン603を印刷し、赤外線の吸収率が低いインクで均一濃度パターン604を印刷することが好ましい。

10

【0074】

また、用紙変形の原因は水分量が支配的であるため、均一濃度パターン604はインク以外を用いて印刷してもよい。すなわち、プライマーを用いて印刷してもよく、プライマーの水分を付与する装置構成としてもよい。この場合、プライマーの水分率から、付与した水分量に相当するインク量を算出する。

【0075】

また、特徴点間の距離の変化のみを用いて用紙変形を判定する例について説明したが、従来技術として説明した、濃度変化による用紙変形判定を併用してもよい。例えば、特徴点間の距離の変化が所定値以上、且つ測定された濃度変化が所定値以上である場合に用紙変形ありと判定することで、誤判定をより低減することが可能となる。

20

【0076】

以上説明した処理制御を行うことにより、実施形態1によれば、コックリングによる用紙変形の判定を高精度に行うことが可能となる。

【0077】

〔実施形態2〕

実施形態1では、用紙変形の判定結果に基づいて色分解テーブルのインク吐出量の最大値Vmaxを取得する例を説明した。実施形態2では、用紙変形の判定結果に基づいて非印刷領域におけるプライマー画像のプライマー量P2を取得する例について説明する。なお、上述した実施形態1と異なる点を中心に説明し、実施形態1と同一の点については説明を省略する。

30

【0078】

＜プライマー量決定処理＞

以下、図9と図10とを用いて、プライマー量決定処理について説明する。図9は実施形態2における画像処理部106の構成を示す図であり、図10は実施形態2におけるプライマー量決定処理のフローチャートを示す図である。

【0079】

図9に示されるように、実施形態1とは異なり、用紙変形判定部308の判定結果はプライマー画像生成部304と判定用画像生成部307とに送られる。

【0080】

図10に示すプライマー量決定処理において、S1001では、非印刷領域プライマー量P2を初期化する。実施形態2ではP2を0で初期化する。非印刷領域プライマー量P2の初期化が完了すると、処理はS1002に進む。

40

【0081】

S1002では、判定用画像生成部307が、判定用画像を生成する。判定用画像の例を図6(a)に示す。判定用画像生成部307が判定用画像を生成すると、処理はS1003に進む。

【0082】

S1003では、プライマー画像生成部304がP(プライマー)の16bit画像データを生成する。プライマー画像生成部304では、CMYK画像のいずれかが0以上で

50

ある画素位置に対して画素値を P 1 とし、それ以外の画素位置では画素値を P 2 とした画像を生成する。実施形態 2 では、P 1 = 8 1 9 2 とする。プライマー画像生成部 3 0 4 がプライマー画像を生成すると、処理は S 1 0 0 4 に進む。

【 0 0 8 3 】

S 1 0 0 4 では、H T 処理部 3 0 5 が、上記の判定用画像とプライマー画像に対する量子化処理を行う。H T 処理部 3 0 5 が量子化処理を完了すると、処理は S 1 0 0 5 に進む。

【 0 0 8 4 】

S 1 0 0 5 では、画像形成部 1 0 7 が記録ヘッドを駆動し画像形成を行う。画像形成が完了すると、印刷物 3 0 6 が得られる。画像形成部 1 0 7 が印刷物 3 0 6 を生成すると、処理は S 1 0 0 6 に進む。

【 0 0 8 5 】

S 1 0 0 6 では、画像読取部 1 0 8 が印刷物 3 0 6 を撮像し、読取画像を取得する。画像読取部 1 0 8 が読取画像を取得すると、処理は S 1 0 0 7 に進む。

【 0 0 8 6 】

S 1 0 0 7 では、用紙変形判定部 3 0 8 が用紙変形の有無を判定する。用紙変形判定部 3 0 8 が、用紙変形があると判定した場合には、処理は S 1 0 0 8 へと進む。用紙変形判定部 3 0 8 が、用紙変形がないと判定した場合には、処理は S 1 0 0 9 へと進む。

【 0 0 8 7 】

S 1 0 0 8 では、プライマー量 P 2 を増やし、処理は S 1 0 0 2 へと戻る。実施形態 2 では、現在のプライマー量 P 2 に 8 1 9 2 を加算する。加算された P 2 は、用紙変形判定部 3 0 8 から、プライマー画像生成部 3 0 4 へ送出される。

【 0 0 8 8 】

S 1 0 0 9 では、プライマー画像生成部 3 0 4 が、プライマー量 P 2 と記録用紙との対応を保持し、プライマー量決定処理は終了する。

【 0 0 8 9 】

以上説明したように、実施形態 2 においてもコックリングによる用紙変形の判定を高精度に行うことが可能である。さらに実施形態 2 ではプライマー量決定処理を行うことにより、非印刷領域にプライマーを付与し、画像印刷領域と非印刷領域との水分量差を低減し、用紙変形を抑制することができる。

【 0 0 9 0 】

< 変形例 >

なお、実施形態 1 ではインク量、実施形態 2 ではプライマー量を決定する例について説明したが、同様にして用紙変形に影響する各種の印刷条件を設定することも可能である。例えば、温風により印刷物を乾燥する手段を備えた構成においては、乾燥温度や乾燥風量を同様に設計することが可能である。また、印刷速度も用紙変形に影響を与えるため、同様に設計することが可能である。

【 0 0 9 1 】

〔実施形態 3〕

実施形態 1 では、測定した間隔と比較する基準間隔を、判定用画像から取得する例について説明した。しかしながら、格子パターン 6 0 3 には画像形成部 1 0 7 の精度に起因する印刷位置ずれが含まれることがある。このとき、特徴点間の間隔の変化が用紙変形に起因する間隔の変化と位置ずれに起因する間隔の変化とに分離するのは困難であり、用紙変形の判定を誤ることがある。そこで、実施形態 3 では、上記の問題に対応する方法について説明する。なお、上述した実施形態と異なる点を中心に説明し、上述した実施形態と同様の点については説明を省略する。

【 0 0 9 2 】

< 基準画像を用いた用紙変形判定処理 >

以下、図 6 (a)、図 6 (b)、及び図 7 を用いて、実施形態 3 における用紙変形判定処理について説明する。図 6 (a) は判定用画像の例を示し、図 6 (b) は基準画像の例

10

20

30

40

50

を示す。

【0093】

基準画像は、判定用画像の格子パターン603のみがKインクを用いて記録されている。

【0094】

実施形態3と実施形態1との違いは、図7のS703における基準間隔の取得に、上述の基準画像を用いることである。

【0095】

図7に示される用紙変形判定処理において、S701とS702の処理は実施形態1と同じであり、判定用画像の特徴点間の間隔を算出する。判定用画像の特徴点間の間隔が算出されると、処理はS703に進む。

【0096】

S703では、実施形態1とは異なり、上述したKインクのみを用いて印字された基準画像を読み取ることにより、特徴点間の基準間隔を取得する。特徴点間の基準間隔が取得されると、処理はS704及びS705に進む。

【0097】

S704及びS705では、実施形態1と同様に、判定用画像の特徴点間の間隔と特徴点間の基準間隔の差の絶対値を算出し、その値が所定の閾値よりも大きければ用紙変形ありと用紙変形判定部308は判定する。

【0098】

この後は、実施形態1と同様に、図5に示される色分解テーブル選択処理のフローが実行される。

【0099】

以上説明した処理制御を行うことにより、実施形態3によれば格子パターン603に画像形成部107の精度に起因する印刷位置ずれが含まれる場合においても、コックリングによる用紙変形の判定を高精度に行うことが可能となる。

【0100】

なお、判定用画像と基準画像は、同じ種類の紙の別シートに印刷及びスキャンする構成でもよく、1枚の紙に印刷及びスキャンする構成でもよい。後者の構成では、まず格子パターン603のみによって表される基準画像を印刷及びスキャンを行い、その後、両面印刷の搬送機構を用いて印刷物を戻し、均一濃度パターン604を印刷及びスキャンを行う。

【0101】

＜実施形態4＞

実施形態1では、格子パターン603をKインク、均一濃度パターン604をYインクで記録する例を説明した。これは、相対的に高濃度なKインクであれば、相対的に低濃度なYインクが重畳されても特徴点を取得しやすいためである。すなわち、特徴点を取得するためにKインクを用い、水分を付与するためにYインクを用いている。

【0102】

実施形態4では、インクが一色である判定用画像の場合でも本開示の実施が可能であることを説明する。なお、上述した実施形態と異なる点を中心に説明し、実施形態4で行われる個別の処理が上述した実施形態で説明した処理と同様である場合は、それらの説明は省略する。

【0103】

図11は、実施形態4における判定用画像の例である。図6(a)と同様に、判定用画像は、水分量の多い領域601と、水分量の少ない領域602から構成される。領域601は、Kインクで記録され、所定の濃度を有する複数の矩形が隙間を空けてタイル状に配置されたパターンである。なお、矩形パターンのインクの色は任意であってもよい。

【0104】

このとき、図11に示すように、長方形パターンの隙間である地点1131～地点11

10

20

30

40

50

34を格子パターン603と同様に特徴点として取得可能である。図11の地点1131～地点1134を取得できれば、後の処理は実施形態1の用紙変形判定処理を実行することにより、コックリングによる用紙変形を判定することが可能である。

【0105】

上記において、コックリングによる用紙変形が発生した場合は、インク吐出量の最大値 V_{max} を減らして、実施形態1の色分解テーブル選択処理を実行する。これにより、コックリングによる用紙変形が発生しない、適切な色分解テーブルを選択することが可能となる。

【0106】

また、色分解テーブルを選択するのではなく、インク吐出量が V_{max} 以下となるように色分解テーブルを生成する生成部を備える構成にも実施形態4は適用可能である。

【0107】

さらに、画像形成装置の最大インク吐出量をユーザーに通知し、この値に基づいてユーザーが外部の色分解テーブル生成手段に最大インク吐出量を設定する構成を採用してもよい。この方法を採用すれば、実施形態1の変形例に記載したように、ユーザーはコックリングによる用紙変形が発生しない最大インク吐出量を決定することが可能となる。

【0108】

上述では、特徴点間の距離の変化のみを用いて用紙変形を判定する例について説明したが、従来技術として説明した、濃度変化による用紙変形判定を併用してもよい。例えば、特徴点間の距離の変化が所定値以上、且つ測定された濃度変化が所定値以上である場合に用紙変形ありと判定することで、用紙変形の誤判定をより低減することが可能となる。

【0109】

また、図11では、特徴点間の距離を測定することが可能な均一濃度パターンの図形として長方形を例示したが、特徴点間の距離を測定することが可能な均一濃度パターンの図形はこれに限られない。例えば、正方形、平行四辺形、台形、菱形、三角形、又は円などの図形であってもよい。また、均一濃度パターンの図形は同一の形状には限られず、用紙の上端から図形の形状が徐々に大きくなるパターンであってもよく、用紙の上端から図形の形状が徐々に小さくなるパターンであってもよい。

【0110】

以上説明した処理制御を行うことで、実施形態4によれば単一のインクの判定用画像を用いても、コックリングによる用紙変形の判定を高精度に行うことが可能となる。

【0111】

(その他の実施例)

本開示は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【0112】

上述した実施形態の開示は、以下の構成及び方法を含む。

【0113】

(構成1) 複数の色のインクを用いて用紙に画像を形成する画像形成装置であって、第1の色のインクを用いた第1の記録パターンと、前記第1の色とは異なる第2の色のインクを用いた、前記第1の記録パターンの少なくとも一部を包含する所定の濃度を有する第2の記録パターンとから成るチャート画像が印刷された用紙を読み取る読取手段と、前記用紙の領域のうち、前記読取手段によって得られた読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知する検知手段と、を備える、ことを特徴とする画像形成装置。

【0114】

(構成2) 前記第1の記録パターンは、前記読取手段によって規則的に繰り返される特定の図柄の特徴点間の距離が用紙変形方向に取得可能なパターンである、ことを特徴とす

10

20

30

40

50

る構成 1 に記載の画像形成装置。

【0115】

（構成 3）用紙変形方向の特徴点間の距離が、用紙変形と直交する方向の特徴点間の距離よりも短い、ことを特徴とする構成 2 に記載の画像形成装置。

【0116】

（構成 4）前記第 1 の記録パターンは、複数のエッジ、または複数のコーナーを含む、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0117】

（構成 5）前記第 2 の記録パターンは、前記第 1 の記録パターンよりも使用するインク量が多いパターンである、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

10

【0118】

（構成 6）前記第 1 の色のインクを用いた第 1 の記録パターンにおける前記読取手段によって測定される輝度の値は、前記第 2 の色のインクを用いた第 2 の記録パターンにおける輝度の値より低い、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0119】

（構成 7）前記第 1 の色は黒である、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0120】

（構成 8）前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 7 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

【0121】

（構成 9）前記所定の距離は、前記チャート画像のデータから取得される特徴点間の距離である、ことを特徴とする構成 8 に記載の画像形成装置。

【0122】

（構成 10）前記所定の距離は、前記第 1 の記録パターンのみが印刷された印刷物を用いて前記読取手段が測定する特徴点間の距離である、ことを特徴とする構成 8 に記載の画像形成装置。

30

【0123】

（構成 11）前記チャート画像を印刷する際、前記第 1 の記録パターンのみが印刷されたときに前記読取手段が前記所定の距離を測定する、ことを特徴とする構成 8 に記載の画像形成装置。

【0124】

（構成 12）前記チャート画像を印刷する際、前記第 1 の記録パターンのみが印刷された後に前記用紙に対して乾燥を行い、前記第 2 の記録パターンが記録される、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 10 又は構成 12 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0125】

（構成 13）前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値、及び前記読取手段が測定した用紙変形方向の濃度変化を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする構成 1 に記載の画像形成装置。

40

【0126】

（構成 14）前記チャート画像が印刷された印刷条件を取得する制御手段と、を備える、ことを特徴とする構成 1 乃至構成 13 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0127】

（構成 15）前記印刷条件はインク量、プライマー量のいずれか 1 つ以上を含む、こと

50

を特徴とする構成 1 4 に記載の画像形成装置。

【0128】

（構成 1 6）前記制御手段は、前記検知手段が前記用紙の変形を検知した結果に基づき、前記印刷条件を設定する、ことを特徴とする構成 1 4 又は構成 1 5 に記載の画像形成装置。

【0129】

（構成 1 7）前記制御手段が取得した前記印刷条件をユーザーに通知する通知手段と、備える、ことを特徴とする構成 1 4 又は構成 1 5 に記載の画像形成装置。

【0130】

（方法 1）複数の色のインクを用いて用紙に画像を形成する画像形成装置の制御方法であって、第 1 の色のインクを用いた第 1 の記録パターンと、前記第 1 の色とは異なる第 2 の色のインクを用いた、前記第 1 の記録パターンの少なくとも一部を包含する所定の濃度を有する第 2 の記録パターンとから成るチャート画像が印刷された用紙を読み取るステップと、前記用紙の領域のうち、前記用紙を読み取った読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知するステップと、を備える、ことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【0131】

（構成 1 8）特定の図柄からなるチャート画像が印刷された用紙を読み取る読取手段と、前記用紙の領域のうち、前記読取手段によって得られた読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知する検知手段と、を備え、前記特定の図柄それぞれは、所定の形状で一定サイズ以上の面積を有し、かつ、所定の濃度を有する、ことを特徴とする画像形成装置。

【0132】

（構成 1 9）前記チャート画像は、前記読取手段によって規則的に繰り返される特徴点間の距離が用紙変形方向に取得可能なパターンを有する、ことを特徴とする構成 1 8 に記載の画像形成装置。

【0133】

（構成 2 0）用紙変形方向の特徴点間の距離が、用紙変形と直交する方向の特徴点間の距離よりも短い、ことを特徴とする構成 1 9 に記載の画像形成装置。

【0134】

（構成 2 1）前記チャート画像は、複数のエッジ、または複数のコーナーを含む、ことを特徴とする構成 1 8 乃至構成 2 0 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0135】

（構成 2 2）前記特定の図柄の色は黒である、ことを特徴とする構成 1 8 乃至構成 2 1 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0136】

（構成 2 3）前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする構成 1 8 乃至構成 2 2 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0137】

（構成 2 4）前記所定の距離は、前記チャート画像のデータから取得される特徴点間の距離である、ことを特徴とする構成 2 3 に記載の画像形成装置。

【0138】

（構成 2 5）前記読取手段は前記印刷されたチャート画像から用紙変形方向に複数の特徴点を読み取ることにより複数の特徴点間の距離を算出し、前記検知手段は前記複数の特徴点間の距離と所定の距離との差の絶対値、及び前記読取手段が測定した用紙変形方向の濃度変化を用いて用紙の変形を検知する、ことを特徴とする構成 1 8 に記載の画像形成装

10

20

30

40

50

置。

【0139】

（構成26）前記チャート画像が印刷された印刷条件を取得する制御手段と、を備える、ことを特徴とする構成18乃至構成25のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0140】

（構成27）前記印刷条件はインク量、プライマー量のいずれか1つ以上を含む、ことを特徴とする構成26に記載の画像形成装置。

【0141】

（構成28）前記制御手段は、前記検知手段が前記用紙の変形を検知した結果に基づき、前記印刷条件を設定する、ことを特徴とする構成26又は構成27に記載の画像形成装置。

【0142】

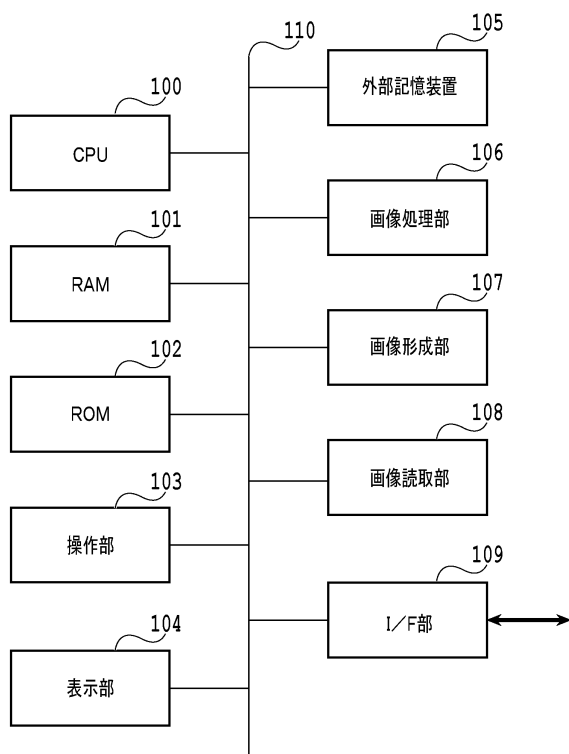
（構成29）前記制御手段が取得した前記印刷条件をユーザーに通知する通知手段と、を備える、ことを特徴とする構成26又は構成27に記載の画像形成装置。

【0143】

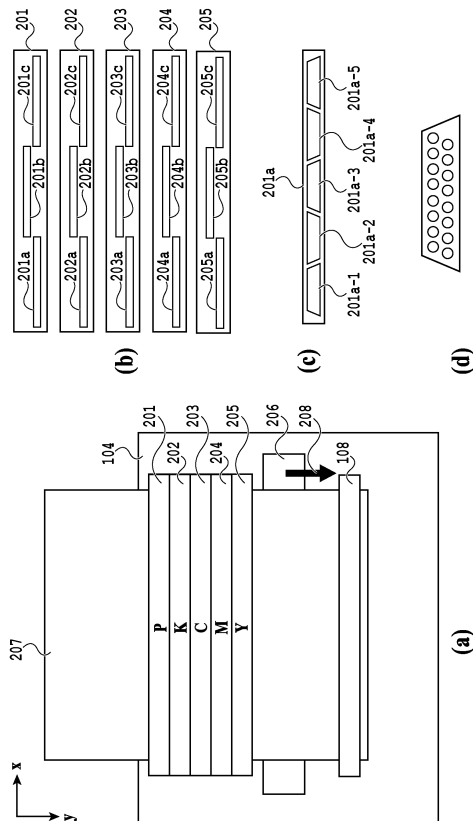
（方法2）特定の図柄からなるチャート画像が印刷された用紙を読み取るステップと、前記用紙の領域のうち、前記用紙を読み取った読取画像における前記チャート画像が印刷された領域に対応する部分の水分量と非印刷領域に対応する部分の水分量との差に基づく前記用紙の変形を検知するステップと、を備え、前記特定の図柄それぞれは、所定の形状で一定サイズ以上の面積を有し、かつ、所定の濃度を有する、ことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【図面】

【図1】



【図2】



10

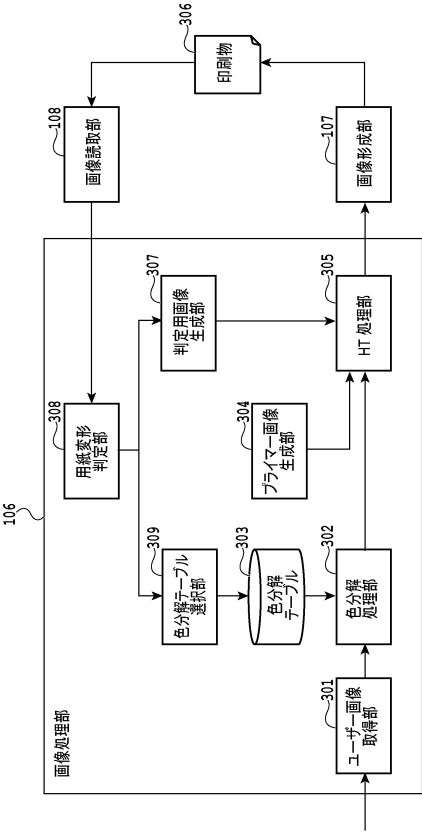
20

30

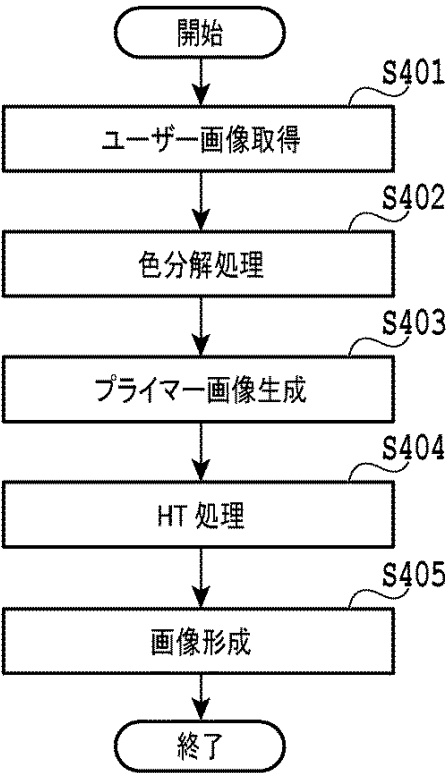
40

50

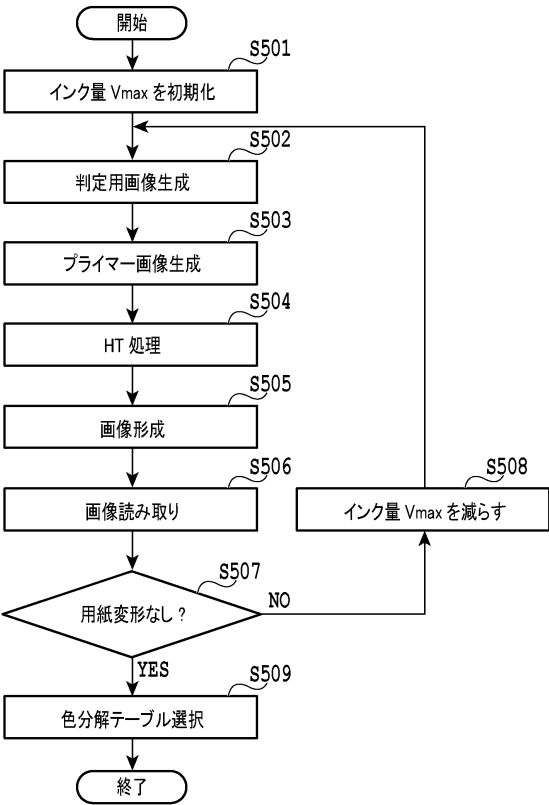
【図 3】



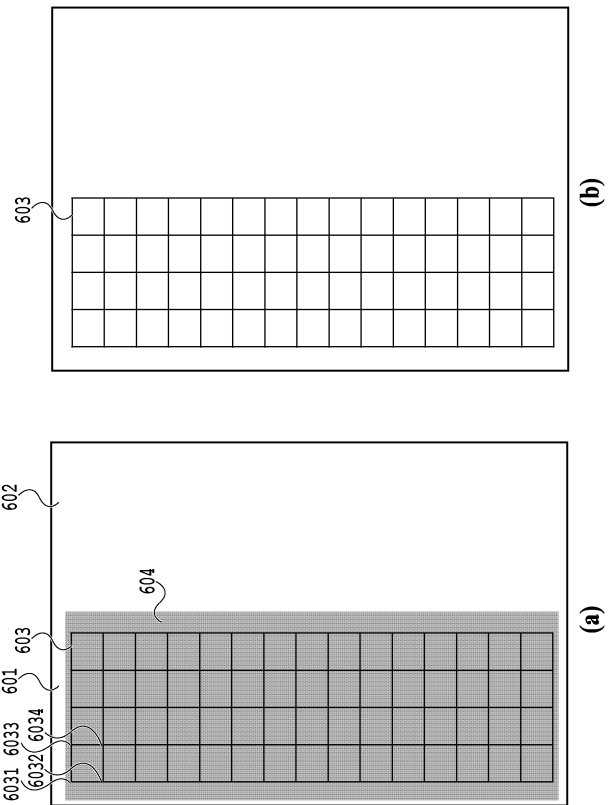
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

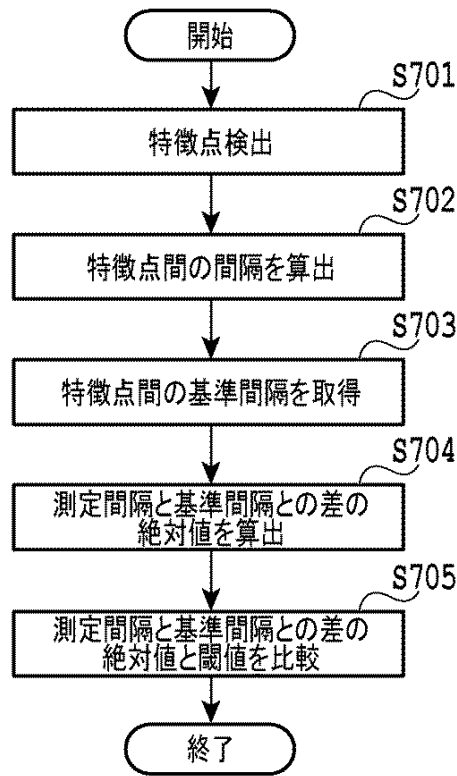
20

30

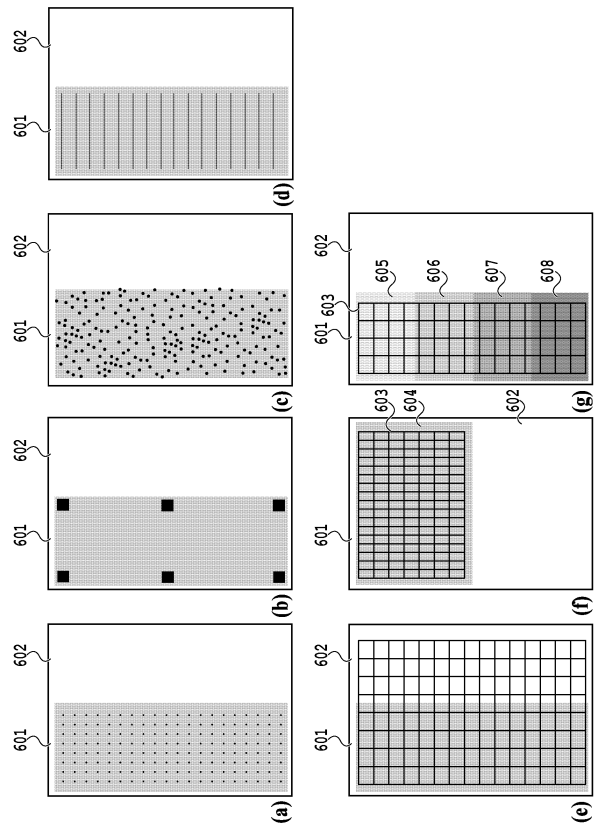
40

50

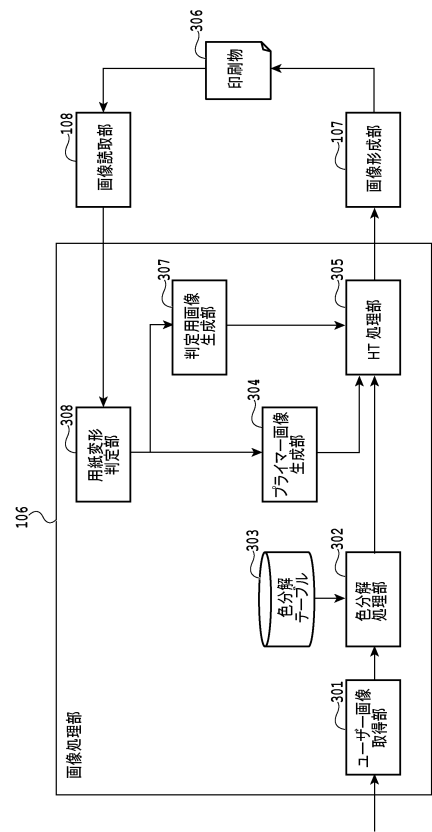
【図 7】



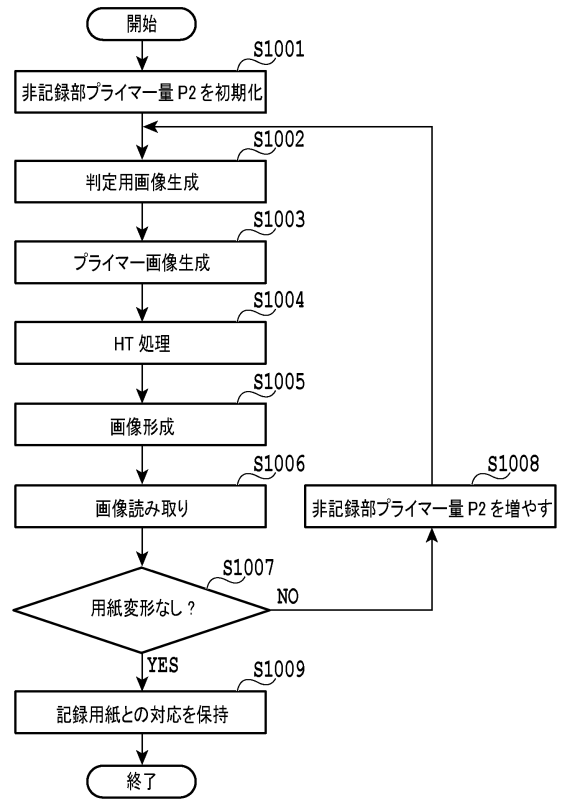
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

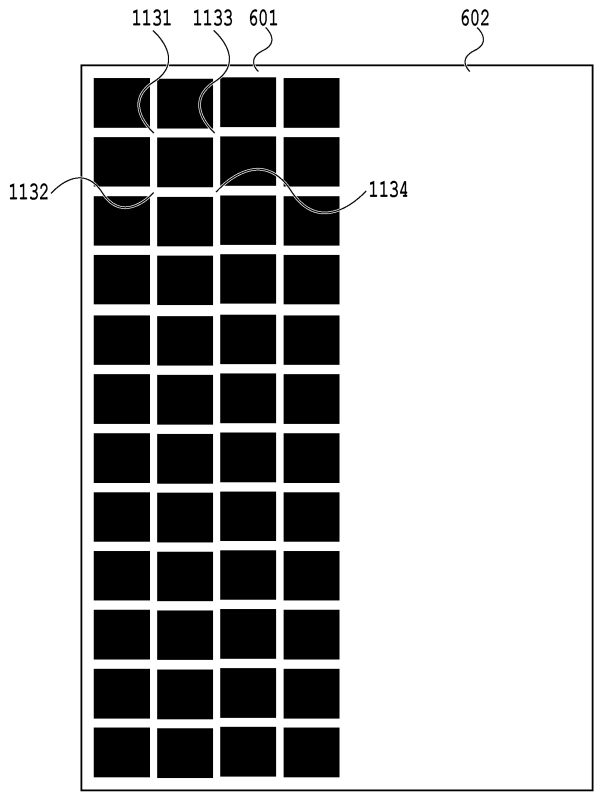
20

30

40

50

【図 1 1】



10

20

30

40

50