

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6486044号
(P6486044)

(45) 発行日 平成31年3月20日 (2019.3.20)

(24) 登録日 平成31年3月1日 (2019.3.1)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 5 1 0

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-189444 (P2014-189444)
 (22) 出願日 平成26年9月17日 (2014.9.17)
 (65) 公開番号 特開2016-61924 (P2016-61924A)
 (43) 公開日 平成28年4月25日 (2016.4.25)
 審査請求日 平成29年9月14日 (2017.9.14)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを変換条件に基づいて変換する変換手段と、
 前記変換された画像データに基づき記録材に画像を形成する画像形成手段と、
 前記画像形成手段により測定用画像が形成される像担持体と、
 前記像担持体に形成された前記測定用画像を測定する測定手段と、
 前記画像形成手段に第1測定用画像と第2測定用画像とを含む複数の測定用画像を形成させ、前記測定手段に前記像担持体上の前記複数の測定用画像を測定させる制御手段と、
 前記測定手段による前記第1測定用画像の測定結果に基づいて前記変換条件を生成する生成手段と、
 前記測定手段による前記第2測定用画像の測定結果に基づいて、前記制御手段が前記画像形成手段を制御して前記複数の測定用画像を次回形成させるタイミングを決定すると共に、前記測定手段による前記第2測定用画像の測定結果に基づいて、前記画像形成手段により記録材に形成される画像の濃度を調整するための画像形成条件を決定する決定手段と

、
 前記画像形成手段の画像形成条件を制御する条件制御手段と、を有し、
 前記条件制御手段は、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を形成した後に記録材に画像を形成するため、前記画像形成手段の画像形成条件を、前記複数の測定用画像が形成されたときの画像形成条件に制御し、

前記条件制御手段は、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成する際に、

前記画像形成手段の画像形成条件を、前記決定手段により決定された画像形成条件に制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記決定手段は、前記測定手段による前記第 2 測定用画像の測定結果と目標値との差が増加するほど前記次回形成するタイミングを早め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】

前記決定手段は、前記タイミングとして、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成するまでの画像形成枚数を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 4】

前記決定手段は、前記測定手段による前記第 2 測定用画像の測定結果と目標値との差が増加するほど前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成するまでの前記画像形成枚数を減少させることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、前記タイミングとして、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成するまでの経過時間を決定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 6】

前記決定手段は、前記測定手段による前記第 2 測定用画像の測定結果と目標値との差が増加するほど前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成するまでの前記経過時間を短くすることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 7】

前記画像形成手段は、感光体と、前記感光体を帯電する帯電手段と、静電潜像を形成するために、前記帯電手段により帯電された前記感光体を露光する露光手段と、前記静電潜像を現像する現像手段とを有し、

前記画像形成条件は、前記露光手段が前記感光体を露光する露光量であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記生成手段は、前記変換条件を、前記測定手段による前記第 1 測定用画像の測定結果と前記測定手段による前記第 2 測定用画像の測定結果とに基づいて生成することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 9】

前記第 2 測定用画像は、前記複数の測定用画像の内の最も濃度が高い測定用画像に相当することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記変換手段が前記画像データを変換するための前記変換条件は、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成するタイミングよりも前に、前記生成手段により生成された前記変換条件に更新されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 11】

前記変換条件は、前記画像形成手段により前記記録材に形成される画像の濃度特性を目標濃度特性へ補正するための階調補正テーブルであることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置における濃度補正技術に関する。

【背景技術】

【0002】

50

電子写真方式の画像形成装置においては、出力画像の濃度安定性、階調安定性が求められる。このため、特許文献 1 及び 2 は、濃度補正用の画像であるテストパターンを形成してその濃度を検出し、検出濃度に基づいて画像形成条件を決定し、これにより形成する画像の品質を安定させる濃度補正制御を開示している。この濃度補正制御は、例えば、一定枚数の画像形成を行う度に実行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 04 - 267272 号公報

【特許文献 2】特開平 06 - 198973 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

出力画像の濃度、階調に影響を与える画像形成装置の特性の変動は、例えば、画像形成枚数に比例しない場合もあり、よって、所定の画像形成枚数に基づき濃度補正制御を行うと以下のような問題があった。例えば、出力画像の濃度が安定しているにも拘らず、不要なタイミングで濃度補正制御が行われたり、出力画像の濃度が変化しているにも拘らず、必要なタイミングで補正制御が行われなかったりする。ここで、不要なタイミングで濃度補正制御が行われると画像形成装置の生産性が低下し、必要なタイミングで濃度補正制御が行われないと出力画像の品質が低下してしまう。

20

【0005】

本発明は、適切なタイミングで濃度補正制御を実行する画像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の画像形成装置は、画像データを変換条件に基づいて変換する変換手段と、前記変換された画像データに基づき記録材に画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段により測定用画像が形成される像担持体と、前記像担持体に形成された前記測定用画像を測定する測定手段と、前記画像形成手段に第 1 測定用画像と第 2 測定用画像とを含む複数の測定用画像を形成させ、前記測定手段に前記像担持体上の前記複数の測定用画像を測定させる制御手段と、前記測定手段による前記第 1 測定用画像の測定結果に基づいて前記変換条件を生成する生成手段と、前記測定手段による前記第 2 測定用画像の測定結果に基づいて、前記制御手段が前記画像形成手段を制御して前記複数の測定用画像を次回形成させるタイミングを決定すると共に、前記測定手段による前記第 2 測定用画像の測定結果に基づいて、前記画像形成手段により記録材に形成される画像の濃度を調整するための画像形成条件を決定する決定手段と、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する条件制御手段と、を有し、前記条件制御手段は、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を形成した後に記録材に画像を形成するため、前記画像形成手段の画像形成条件を、前記複数の測定用画像が形成されたときの画像形成条件に制御し、前記条件制御手段は、前記画像形成手段が前記複数の測定用画像を次回形成する際に、前記画像形成手段の画像形成条件を、前記決定手段により決定された画像形成条件に制御することを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によると、適切なタイミングで濃度補正制御を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】一実施形態による画像形成装置の構成図。

【図 2】一実施形態による目標濃度情報の取得処理のフローチャート。

50

【図 3】一実施形態による記録材に形成するテストパターンを示す図。

【図 4】一実施形態による感光体に形成するテストパターンを示す図。

【図 5】一実施形態による濃度補正制御における階調補正テーブル作成の説明図。

【図 6】一実施形態による濃度補正制御のフローチャート。

【図 7】一実施形態による補正情報を示す図。

【図 8】一実施形態による効果の説明図。

【図 9】一実施形態による効果の説明図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態は例示であり、本発明を実施形態の内容に限定するものではない。また、以下の各図においては、実施形態の説明に必要な構成要素については図から省略する。

【 0 0 1 0 】

< 第一実施形態 >

図 1 は、本実施形態による画像形成装置 1 0 0 の構成図である。図 1 の画像形成装置 1 0 0 においては、中間転写ベルト 6 に沿ってイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成部 P Y、P M、P C、P K が配列されている。画像形成部 P Y の感光体 1 Y は、像担持体であり、画像形成時、図中の矢印の方向に回転駆動され、帯電部 2 Y により所定の電位に帯電される。露光部 3 Y は、感光体 1 Y を光で走査・露光して感光体 1 Y の表面に静電潜像を形成する。現像部 4 Y は、現像バイアスを出力して感光体 1 Y の静電潜像にイエローのトナー（色材）を供給し、トナー像として可視化する。一次転写ローラ 7 Y は、一次転写バイアスを出力して、感光体 1 Y に形成されたトナー像を中間転写ベルト 6 に転写する。また、画像形成部 P Y は、感光体 1 Y に形成されたトナー像の濃度を検出するための濃度センサ 1 2 Y を備えている。濃度センサ 1 2 Y は、例えば、感光体 1 Y に光を照射し、その正反射光により濃度を検出する。なお、濃度センサ 1 2 は、感光体に形成されたトナー像の濃度を検出・測定する構成に限定されず、後述する中間転写ベルト 6 に転写されたトナー像の濃度を測定する構成であっても良い。

【 0 0 1 1 】

画像形成部 P M、P C 及び P K と画像形成部 P Y とは、使用するトナーの色が異なる以外、その構成は同様であるため、画像形成部 P M、P C 及び P K についての説明は省略する。また、以下の説明において、色を区別する必要がない場合には、末部の Y、M、C、K を除いた参照符号を使用する。

【 0 0 1 2 】

中間転写ベルト 6 は、3 つのローラ 6 1、6 2 及び 6 3 により張架された像担持体であり、図中の R 2 の方向に回転駆動される。各画像形成部の感光体 1 に形成されたトナー像が中間転写ベルト 6 に重ねて転写されることで、中間転写ベルト 6 にはフルカラーのトナー像が形成される。カセット 6 5 から取り出された記録材 P は、ローラ対 6 6 及び 6 7 により、ローラ 6 3 と二次転写ローラ 6 4 により構成される二次転写部 T 2 に向けて搬送される。中間転写ベルト 6 に転写されたトナー像は、二次転写部 T 2 において記録材 P に転写される。記録材 P は、その後、定着部 1 1 において加熱加圧され、トナー像の定着が行われて装置外へと排出される。

【 0 0 1 3 】

読取部 2 1 6 の光源 1 0 3 は、原稿台 1 0 2 上に置かれた原稿に光を照射する。読取部 2 1 6 の C C D センサ 1 0 5 は原稿からの反射光を受光することによって原稿を読み取る。読取部 2 1 6 が読み取った原稿に対応する画像データは、リーダー画像処理部 1 0 8 において画像処理が行われ、プリンタ制御部 1 0 9 に転送される。プリンタ制御部 1 0 9 は、当該転送された画像データに対して、各画像形成部 P Y、P M、P C、P K に対応した画像処理を実行する。なお、本実施形態の画像形成装置 1 0 0 は、読取部 2 1 6 が原稿を読み取ることによって原稿に対応する画像データを取得以外にも、電話回線（F A X）や、外部のコンピュータからネットワークを介して画像データを受信したりする様に構成さ

10

20

30

40

50

れている。また、操作部 20 は、ユーザが画像形成装置 100 を操作し、画像形成装置 100 の状態を表示するためのディスプレイなどの表示部 218 を備えている。制御部 110 は、画像形成装置 100 の画像形成動作を統括的に制御し、CPU 111 と、記憶部である RAM 112 及び ROM 113 と、を有する。制御部 110 は、検出部である濃度センサ 12 からの信号に基づき感光体 1 に形成されたトナー像の濃度を取得する。CPU 111 は、ROM 113 が保持するプログラムや各種データを使用し、RAM 112 をワークエリアとして、画像形成装置 100 を制御する。また、CPU 111 がこれらプログラムを実行することで、以下に説明する目標濃度情報の取得処理や、読取部 216 を用いた濃度補正制御、濃度センサ 12 を用いた濃度補正制御が実行される。さらに、画像形成装置 100 は、画像形成装置内の環境情報、例えば、温度及び湿度のいずれか又は両方を取

10

【0014】

次に、読取部 216 を用いた濃度補正制御と目標濃度情報の取得処理について図 2 を用いて説明する。目標濃度情報の取得処理を実行する場合には、制御部 110 は、読取部 216 を用いた濃度補正制御を実施する。なお、図 2 の処理は、ユーザの操作により、或いは、所定条件が満たされた場合に行われ、かつ、各色それぞれについて行われる。制御部 110 は、S10 で、所定の画像データに基づいて、記録材に複数のテストパターンを形成する。図 3 (A) は、S10 で形成するテストパターンの例である。画像形成部 PY、PM、PC、PK は、色毎にテストパターンを 10 個ずつ形成する。図 3 (A) に示すテストパターンは、例えば、画像データが 8 ビットである場合には信号レベル 255 を用いて、濃度に関する画像形成条件を変化させながら形成したものである。以下の説明において、濃度を制御するために変化させる画像形成条件を露光量、又は露光強度とするが、濃度に関する他の画像形成条件を変化させる形態であっても良い。具体的には、例えば、現像部 4 に供給される現像バイアスや、帯電部 2 に供給される帯電バイアスといった、現像コントラストを決定する他の値を変化させる形態であっても良い。さらには、濃度に関する複数の画像形成条件を変化させる形態であっても良い。図 3 (A) のテストパターンが形成された記録材をテストチャート A と呼ぶ。ユーザがテストチャート A を読取部 216 に載置して、テストチャート A の読み取りを指示した場合、S11 で、制御部 110 は、テストチャート A を読取部 216 に読み取らせて、各テストパターンの濃度を測定する。制御部 110 は、S12 で、各テストパターンの濃度に基づき、所定の画像データを入力値として形成したトナー像の濃度が目標濃度となる画像形成条件を決定する。目標濃度は、例えば、画像形成装置 100 が形成可能な最大濃度とする。なお、上述した様に、本実施形態では、目標濃度となる画像形成条件は露光量である。当該決定された画像形成条件は、RAM 112 に記憶されて、その後の画像形成動作において使用される。

20

30

【0015】

続いて、制御部 110 は、S13 で、記録材に階調補正用のテストパターンを形成する。図 3 (B) は、S13 で形成するテストパターンの例である。図 3 (B) に示すテストパターンは、例えば、画像データが 8 ビットである場合には、0 ~ 255 から選択した複数の値、例えば、64 個の値により形成したものである。図 3 (B) のテストパターンが形成された記録材をテストチャート B と呼ぶ。ユーザがテストチャート B を読取部 216 に載置して、テストチャート B の読み取りを指示した場合、S14 で、制御部 110 は、テストチャート B を読取部 216 に読み取らせて、各テストパターンの濃度を測定する。制御部 110 は、S15 で、各テストパターンの濃度に基づき、階調補正テーブル（基準階調補正テーブル）を生成して RAM 112 に保存する。なお、階調補正テーブルは、入力される画像データの値（入力値）と、実際に画像形成に使用する値（出力値）との関係を示す情報であり、画像形成装置 100 により形成される画像の濃度特性を補正するための補正条件である。制御部 110 は、階調補正テーブルに基づいて画像データを補正し、画像形成部 PY、PM、PC、PK に当該補正された画像データに基づいて画像を形成させることによって、所望の濃度の画像を形成できる。制御部 110 は、例えば、目標とする濃度特性が線形であると、テストチャート B を形成したときの画像データの入力値（2

40

50

55値)と、テストチャートBのテストパターンの濃度(255値)との関係を入れ替えることによって階調補正テーブルを生成する。なお、階調補正テーブルの生成方法は、画像形成装置100の濃度特性が所望の濃度特性となるように補正できればどのような方法であってもよい。その後、制御部110は、S16で、S15にて生成された基準階調補正テーブルに基づいて、図4(A)に示す10階調のテストパターンRを感光体1に形成し、S17で、濃度センサ12により、その濃度を検出する。制御部110は、S17で検出したテストパターンRの各濃度を、テストパターンRの目標濃度とし、テストパターンRの画像データの入力値と目標濃度との関係を示す目標濃度情報を作成して、S18でRAM112に保存する。図5の実線は、S18で保存した目標濃度情報を示している。なお、使用した画像データの入力値は10個しかないので、目標濃度は、補間演算により求める。

10

【0016】

続いて、画像形成装置100が複数の画像を形成する間に実施する濃度センサ12を用いた濃度補正制御を図6のフローチャートにより説明する。読取部216を用いた濃度補正制御は、ユーザがテストチャートAとテストチャートBを原稿台102に載置する必要があるため、ユーザビリティが良くない。そこで、前回、読取部216を用いた濃度補正制御が実行されてから、次に読取部216を用いた濃度補正制御が実行されるまでの間の出力濃度を安定させるため、制御部110は、濃度センサ12を用いた濃度補正制御を実行する。濃度センサ12を用いた濃度補正制御は、読取部216を用いた濃度補正制御と同様に階調補正(図2のS13~S15)と最大濃度補正(図2のS10~S12)を含む。しかし、濃度センサ12を用いた濃度補正制御は、読取部216を用いた濃度補正制御と異なり、テストチャートAやテストチャートBを読取部216によって読み取らせない。濃度センサ12を用いた階調補正とは、S25で階調補正テーブル(LUT)を更新することを意味する。また、濃度センサ12を用いた最大濃度補正は、露光量を再度設定することを意味する。なお、制御部110は、画像を1ページ形成する毎に、図6の判定処理を実行する。以下、判定処理を説明する。S20において、制御部110は、前回の濃度センサ12を用いた濃度補正制御、又は読取部216を用いた目標濃度情報の取得処理を実行してから、画像形成枚数が閾値Nに達したかを判定する。つまり、制御部110は、画像形成部PY、PM、PC、PKがNページ分の画像を形成したか否かを判定する。S20において、画像形成枚数が閾値Nに達していなければ、制御部110は判定処理を終了する。画像形成枚数が閾値Nに達すると、制御部110は、S21で、露光量の変更が必要であるか否かを判定し、露光量の変更が必要である場合には、S22で露光量を変更する。なお、露光量の変更が必要であるか否かの判定方法と、必要である場合の調整量については後述する。制御部110は、その後、濃度補正制御を開始する。まず、S23で、制御部110は、感光体1に、図4(B)に示す5階調のテストパターンQを形成する。テストパターンQは、最大入力値で形成する最大濃度の測定用画像と、最大濃度以外の濃度の測定用画像を含む。つまり、5階調のテストパターンQは、必ず最大濃度の測定用画像を含む。テストパターンQの内の最大濃度の測定用画像はテストパターンRの最大濃度のテストパターンを形成するときの画像データの入力値と同じ入力値を用いて形成される。つまり、画像データの入力値が例えば255レベルであると、テストパターンQは、信号レベル255により形成される画像を含む。

20

30

40

【0017】

制御部110は、S24において、濃度センサ12を用いてテストパターンQの各測定用画像の濃度を検出する。そして、制御部110は、S25で、テストパターンQの測定用画像に対応する目標濃度と、テストパターンQに対応する画像データの入力値に基づき感光体1に形成された測定用画像の測定結果(濃度)に基づいて、階調補正テーブル(LUT)を更新する。テストパターンQの測定用画像に対応する目標濃度は、図2の目標濃度情報の取得処理においてRAM112に保存された、テストパターンRの測定用画像の測定結果である。具体的には、5つの測定用画像の画像データ値と測定結果(濃度)との関係を補間して、図5の破線に示す現在の濃度特性を求める。そして、現在の濃度特性(

50

破線)と目標濃度情報(実線)との差分が小さくなるように、階調補正テーブル(LUT)を補正する。当該補正された階調補正テーブル(LUT)は、RAM 112に格納される。更新後の階調補正テーブル(LUT)は、以後の画像形成において使用される。これにより、濃度センサ12を用いた階調補正が行われる。

【0018】

その後、制御部110は、S26において、テストパターンQの最大濃度の測定用画像の測定結果(濃度)と、その目標濃度との差に応じて、次の補正制御において露光量の変更が必要であるか否かを決定する。さらに、制御部110は、S26において、当該差に応じて次の階調補正と最大濃度補正の実行条件である閾値Nを決定する。閾値Nは、補正制御の実行頻度を規定するものであり、閾値Nにより、次の補正制御の実行タイミングが調整される。図7は、テストパターンQの最大濃度の測定用画像の測定結果と目標濃度との差Xに対する、露光量を変更する場合の変更量(調整量)、及び、閾値Nとの関係を示しており、例えば、予めROM 113に保存されている。測定結果(検出結果)と目標濃度との差Xが負の値である場合には、測定濃度(検出結果)が目標濃度より薄いことを示し、差Xが正の値である場合には、測定濃度が目標濃度より濃いことを示している。図7に示す様に、例えば、差Xが-20より大きく、かつ、+20未満である場合には、露光量の変更は不要である。一方、差Xが20以上異なる場合には、露光量の変更が必要である。例えば、差Xが20以上、かつ、+30未満である場合には、測定用画像の濃度が目標濃度より濃いので、画像の濃度が薄くなる様に露光量を1単位だけ減少させる。なお、露光量は露光部3に供給される電力等によって変更される。制御部110は、図7の補正情報に基づいて変更量(調整量)を決定し、露光部3に供給すべき電力などのパラメータを設定することによって、露光量を制御する。次に閾値Nの設定方法について説明する。差Xが-20より大きく、かつ、+20未満の場合には、濃度特性の変化は少ない。この場合、制御部110は、例えば、閾値Nを200に設定する。一方、差Xの絶対値が20より大きい場合には、濃度特性の変化が大きいことを意味する。差Xの絶対値が20より大きい場合、制御部110は、補正制御の実行頻度を増加させるために閾値Nを200より小さい値に設定する。つまり、制御部110は、測定濃度と目標濃度との差Xが所定濃度よりも増加すると、閾値Nを小さくして補正制御の実行頻度を増加させる。

【0019】

制御部110は、S26での処理において露光量の調整の要否を判定すると共に、露光量の調整が必要である場合には露光量の調整量を決定する。制御部110は、S26の判定結果とS26において決定された調整量とをRAM 112に記憶する。また、制御部110は、S26で決定した閾値NについてもRAM 112に保存する。そして、制御部110は、次の判定処理(S20)の実行時において、RAM 112から閾値Nを読み出して画像形成枚数と比較する。これによって、濃度特性の変化が少ないときには補正制御の実行回数が抑制され、濃度特性の変化が大きいときには高頻度に補正制御が実行できる。さらに、S21において、制御部110は、露光量の変更要否をRAM 112に記憶した情報に基づいて決定すると共に、露光量を変更する場合の調整量についてもRAM 112から読み出して設定する。なお、本実施形態においては、露光量の変更をS26において直ちに行わず、次の濃度センサ12を用いた濃度補正制御の実行時にその変更を反映させる。これは、露光量を直ちに変わると、その後の画像形成における露光量が、更新後のLUTの元となったテストパターンQを形成したときの露光量とは異なってしまうからである。つまり、使用するLUTの元となった露光量とは異なる露光量で画像形成を行うと、正しく階調を補正できないからである。

【0020】

図8は、濃度センサ12を用いた濃度補正制御の実行頻度を固定した場合の出力濃度の変化を示した図である。低濃度の画像を連続して5000枚形成した後、高濃度の画像を連続して1000枚形成した場合の所定の中間濃度の画像の濃度の変化を示している。なお、低濃度の画像は、記録材の全面積に対してトナーが付着した面積が0.5%程度の画像とし、高濃度の画像は、記録材の全面積に対してトナーが付着した面積が50%程度の

10

20

30

40

50

画像とした。低濃度の画像を連続して形成すると、現像部 4 内においてトナーの攪拌時間が長くなり、トナーの帯電量が增加する。トナーの帯電量が增加すると感光体上の静電潜像に付着するトナーの量が減少するので、形成される画像の濃度は薄くなる。しかし、濃度センサ 1 2 を用いた濃度補正制御により露光量と階調補正テーブルが補正されるので、画像の濃度変動が抑制されて、目標濃度の画像が形成できる。その後、高濃度の画像に切り替わると、現像部 4 内におけるトナーの攪拌時間が短くなり、トナーの帯電量が急激に低下する。トナーの帯電量が低下すると感光体上の静電潜像に付着するトナーの量が増加する。濃度補正制御の閾値 N を 1 0 0 に固定した場合には、露光量や階調補正テーブルが適正なタイミングで補正されないので、濃度特性の急激な変化に追いつかず、画像の濃度が大きく変動している。

10

【 0 0 2 1 】

一方、図 9 は、濃度補正制御の閾値 N を図 7 に示す補正情報により変更した場合の出力濃度の変化を示した図である。測定条件は図 8 と同様である。この場合、高濃度の画像に切り替わった後において閾値 N が 2 5 に変更され、よって、従来の構成（図 8）と比較して濃度補正制御の実行頻度が高くなった。このため、濃度特性の変動が大きい場合であっても画像の濃度は略一定に保たれた。また、低濃度の画像を 2 0 0 0 枚形成した段階で、閾値 N が 2 0 0 に変更され、濃度補正制御の実行頻度が低くなった。よって、従来の構成（図 8）と比較して、画像の濃度を略一定に保ちつつ、濃度特性の変動が小さい場合には濃度センサ 1 2 を用いた濃度補正制御の実行頻度が抑制されるので、生産性を向上させることができた。

20

【 0 0 2 2 】

なお、上記実施形態において使用した具体的な値は例示である。例えば、テストパターン R は 1 0 階調、テストパターン Q は 5 階調としたが他の階調数であっても良い。また、上記実施形態においては、テストパターン Q の最大濃度の画像の測定濃度と、その目標濃度により閾値 N を決定していた。しかしながら、テストパターン Q の最大濃度の測定用画像以外の測定用画像の測定濃度と、当該測定用画像に対応する目標濃度との差により閾値 N を決定しても良い。なお、本実施形態においては、濃度補正制御を実行するか否かの判定に使用するパラメータとして画像形成枚数を使用した。前回階調補正テーブルが更新されてからの経過時間等の他のパラメータを使用することもできる。さらに、図 2 の処理においては読取部 2 1 6 によりテストパターン R の濃度を読み取っていたが、例えば、定着部 1 1 の下流側に設けたセンサにより記録材に形成されたテストパターンを読み取る構成とすることもできる。

30

【 0 0 2 3 】

〔 その他の実施形態 〕

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または C P U や M P U 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

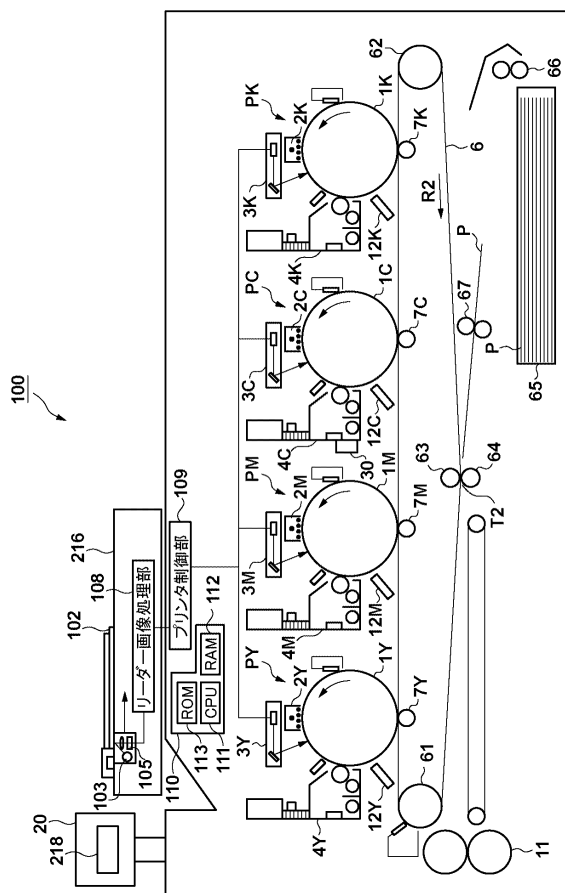
【 符号の説明 】

【 0 0 2 4 】

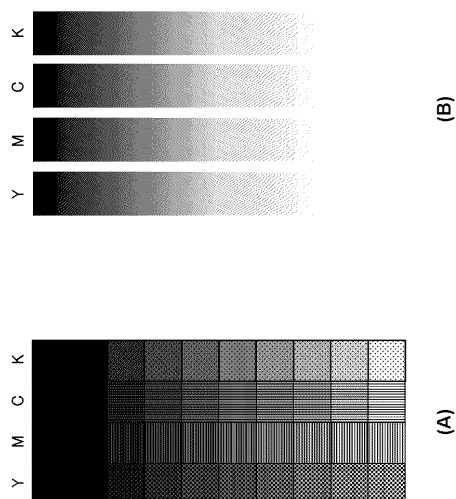
P Y、P M、P C、P K：画像形成部、1 2：濃度センサ、1 1 0：制御部

40

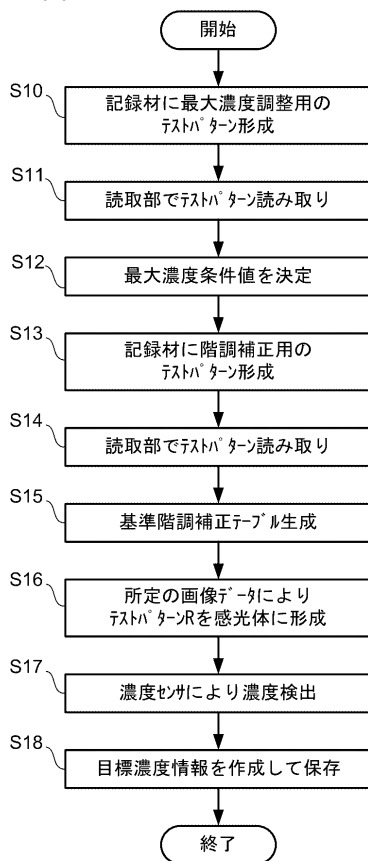
【圖 1】



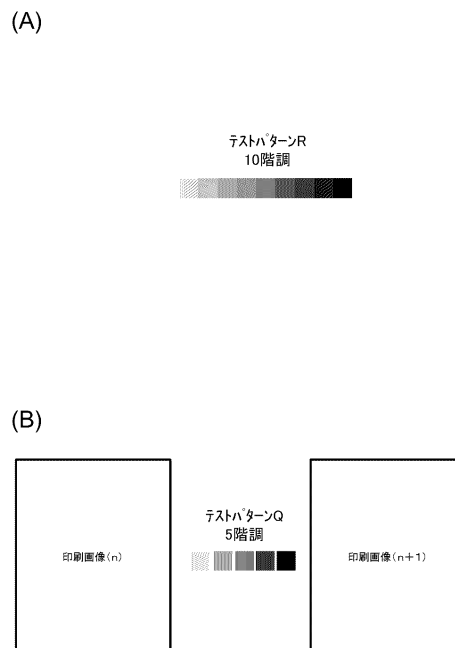
【 図 3 】



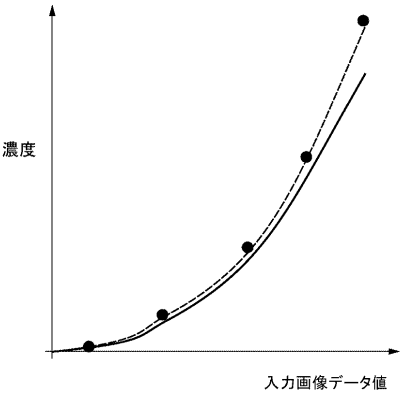
【 図 2 】



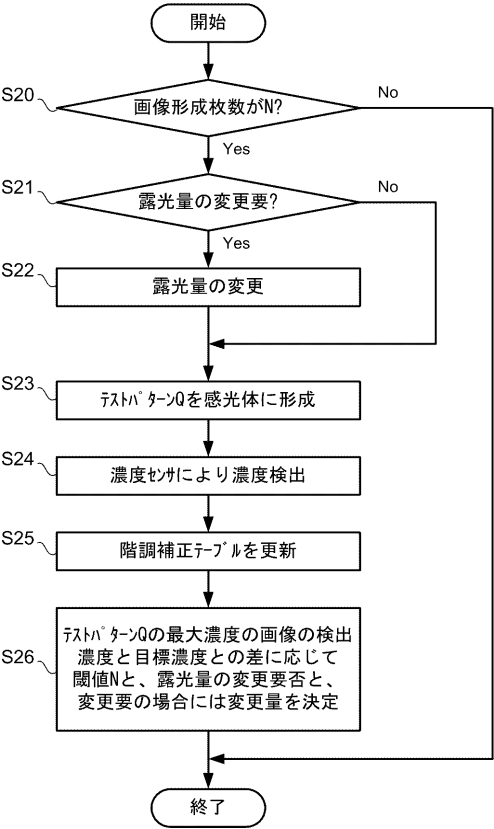
【 図 4 】



【図 5】



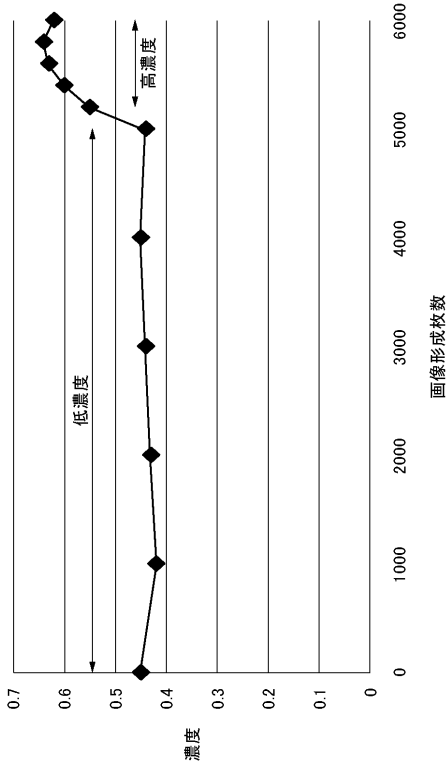
【図 6】



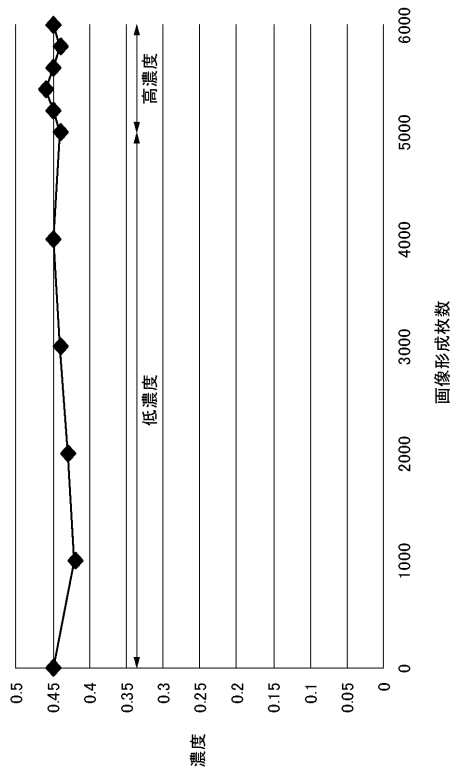
【図 7】

目標濃度との差X	$X \leq -40$	$-40 < X \leq -30$	$-30 < X \leq -20$	$-20 < X < 20$	$20 \leq X < 30$	$30 \leq X < 40$	$40 \leq X$
露光量の変更量	+3	+2	+1	なし	-1	-2	-3
閾値N	25	50	100	200	100	50	25

【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 白藤 靖人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開2011-164240(JP,A)
特開2005-195973(JP,A)
特開平08-251367(JP,A)
特開2003-035979(JP,A)
特開2008-242083(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0118976(US,A1)
特開2011-197334(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 21/00