

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4666968号
(P4666968)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/00	(2006.01)	G03G 15/00	303
B41J 2/52	(2006.01)	B41J 3/00	A
G03G 21/00	(2006.01)	G03G 21/00	376

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-211967 (P2004-211967)
(22) 出願日	平成16年7月20日 (2004.7.20)
(65) 公開番号	特開2006-30793 (P2006-30793A)
(43) 公開日	平成18年2月2日 (2006.2.2)
審査請求日	平成19年7月19日 (2007.7.19)

(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 康徳
(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】

複数のプリントモードにおける画像形成動作を実行すると共に、前記複数のプリントモードの各々に対応した複数の画像濃度制御モードで画像濃度制御を実行する画像形成装置であって、

検知用トナー像の光反射特性を検出する検出手段と、

実行する前記画像濃度制御モードを選択する画像濃度制御モード選択手段と、

前記選択された画像濃度制御モードの画像濃度制御で前記検知用トナー像を形成し、前記検出手段による前記形成された検知用トナー像の検出結果に基づき、画像データの階調値を変化させるテーブルを設定する画像濃度制御手段と、

10

設定されたテーブルに基づいて画像形成を実行する画像形成手段と、を備え、

前記画像濃度制御モード選択手段は、前記複数の画像濃度制御モードから1つ以上の実行する画像濃度制御モードを選択可能であり、

更に前記画像濃度制御モード選択手段は、前記画像濃度制御手段により前記検知用トナー像の形成及び検知と、前記テーブルの設定とを行う画像濃度制御モードとして、前記複数のプリントモードの各使用頻度に基づき、予め定められた使用頻度以上のプリントモードが1つの場合には該1つのプリントモードに対応する画像濃度制御モードを選択し、前記使用頻度以上のプリントモードが複数の場合にはそれぞれのプリントモードに対応する複数の画像濃度制御モードを選択することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

20

前記画像濃度制御モード選択手段は、前記複数のプリントモードの各使用頻度として、過去の印刷枚数に対しての各プリントモードでの印刷枚数の比率を算出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3】

前記画像濃度制御モード選択手段で選択可能な複数の画像濃度制御モードは、普通紙用の画像濃度制御モードと厚紙用の画像濃度制御モードとであり、

前記普通紙用の画像濃度制御モードに対応するプリントモードは、印字速度が第1速度となるプリントモードであり、

前記厚紙用の画像濃度制御モードに対応するプリントモードは、印字速度が前記第1速度よりも遅い第2速度となるプリントモードであることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。 10

【請求項4】

前記画像濃度制御モード選択手段で選択可能な複数の画像濃度制御モードは、高解像度用の画像濃度制御モードと低解像度用の画像濃度制御モードとであり、

前記高解像度用の画像濃度制御モードに対応するプリントモードは、印字解像度が第1解像度となるプリントモードであり、

前記低解像度用の画像濃度制御モードに対応するプリントモードは、印字解像度が前記第1解像度よりも低い第2解像度となるプリントモードであることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。 20

【請求項5】

前記画像濃度制御モード選択手段で選択可能な複数の画像濃度制御モードは、ハーフトーンスクリーン線数に対して、高線数用の画像濃度制御モードと低線数用の画像濃度制御モードとであり、

前記高線数用の画像濃度制御モードに対応するプリントモードは、ハーフトーンスクリーン線数が第1線数となるプリントモードであり、

前記低線数用の画像濃度制御モードに対応するプリントモードは、ハーフトーンスクリーン線数が前記第1線数よりも少ない第2線数となるプリントモードであることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に、高精度な画像濃度補正を可能にする画像形成装置に関する。 30

【背景技術】

【0002】

一般に、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置は、使用環境やプリント枚数などの諸条件によって画像濃度の変動が起こりやすい。特に複数色のトナー画像を重ね合わせてカラープリントを行なうカラー画像形成装置では、各色の画像濃度が変動すると、カラーバランス（いわゆる色味）の変動が生じてしまうので、濃度変動を抑制することが重要課題となる。 40

【0003】

そこで、近年のカラー画像形成装置の多くは、感光体や中間転写体などの像担持体上、もしくは転写ベルトなどの転写材担持体上に検知用トナー画像（トナーパッチ）を試験的に作像し、トナーパッチのトナー量を光学式センサで検知し、検知結果から露光量、現像バイアス等にフィードバックをかけて画像濃度制御を行って、安定した画像を得るようにしている。このようなカラー画像形成装置は、例えば、特開平11-65237号公報に記載されている。

【特許文献1】特開平11-65237号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来の画像形成装置には、以下のような不具合があった。

【0005】

一般的に電子写真方式のプリンタは、複数のプリントモードを有している場合が多い。例えば、プリントスピードに関しては、普通紙などに印字するための通常速プリントモードと、厚紙などへの印字を行なう低速プリントモードとを有している場合がある。また出力する画像の種類に応じた最適な出力を得るために、プリンタの解像度やハーフトーンスクリーン線数を変えた複数のプリントモードを有する場合もある。

このように、複数のプリントモードを有するプリンタにおいては、プリントモードが変われば、画像濃度特性も変わってしまうのが普通である。従って、全てのプリントモードで良好なカラーバランスを得るために、それぞれのプリントモード毎に画像濃度制御を行なう必要がある。10

【0006】

ところが、多くのモードに対して画像濃度制御を実施した場合、画像濃度制御に要する時間が長くなってしまい、この分プリント待ち時間が増加することになり、ユーザーの不快感を招いてしまうことになる。さらに、画像濃度制御時に多くのトナー画像パッチを印字することになるので、その分トナーの消費量も増加してしまう。つまり、プリントコストの増加を招いてしまうことになる。

【0007】

一方で、複数のプリントモードを有しているものの、画像濃度制御は代表的な1つのプリントモードでのみ実行して、画像濃度制御を実行しないプリントモードに対しては、画像濃度制御を実施したプリントモードにおける制御結果から予測補正を実施するような製品もある。そのような製品では、画像濃度制御は最も一般的な普通紙のプリントモードに対して実行される場合が多い。しかしながら、例えばユーザーが低速プリントモード（厚紙プリントなど）しか使わないようなケースでは、画像濃度制御がユーザーの使用プリントモードで実行されていないので、プリント画像のカラーバランスは不安定なものになってしまい（普通紙プリントモードでの画像濃度制御結果から予測補正を実施したとしても、低速プリントモードでの濃度制御をしていないので、高精度の濃度補正は期待できない）。

【0008】

本発明は、このような状況のもとでなされたものであり、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得ることのできる画像形成装置を提供することを目的とする。30

【課題を解決するための手段】**【0009】**

以上の課題を解決するために、本発明による画像形成装置は、複数のプリントモードにおける画像形成動作を実行すると共に、前記複数のプリントモードの各々に対応した複数の画像濃度制御モードで画像濃度制御を実行する画像形成装置であって、検知用トナー像の光反射特性を検出する検出手段と、実行する前記画像濃度制御モードを選択する画像濃度制御モード選択手段と、前記選択された画像濃度制御モードの画像濃度制御で前記検知用トナー像を形成し、前記検出手段による前記形成された検知用トナー像の検出結果に基づき、画像データの階調値を変化させるテーブルを設定する画像濃度制御手段と、設定されたテーブルに基づいて画像形成を実行する画像形成手段と、を備え、前記画像濃度制御モード選択手段は、前記複数の画像濃度制御モードから1つ以上の実行する画像濃度制御モードを選択可能であり、更に前記画像濃度制御モード選択手段は、前記画像濃度制御手段により前記検知用トナー像の形成及び検知と、前記テーブルの設定とを行う画像濃度制御モードとして、前記複数のプリントモードの各使用頻度に基づき、予め定められた使用頻度以上のプリントモードが1つの場合には該1つのプリントモードに対応する画像濃度制御モードを選択し、前記使用頻度以上のプリントモードが複数の場合にはそれぞれのプリントモードに対応する複数の画像濃度制御モードを選択することを特徴とする。4050

【0011】

なお、その他の本発明の特徴は、添付図面及び以下の発明を実施するための最良の形態の記載によっていっそう明らかになるものである。

【発明の効果】**【0012】**

以上説明したように、本発明によれば、複数のプリントモードを有する画像形成装置において、どのプリントモードに対応する画像濃度制御を実施するかを好適に選択することにより、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0013】

以下、図面を参照して第1乃至第4の実施形態について説明するが、まず各実施形態に共通な事項について説明し、その後各実施形態の説明に移行することとする。なお、各実施形態にかかる画像形成装置としては、たとえば電子写真複写機、電子写真プリンタ（たとえばLEDプリンタ、レーザビームプリンタ等）、電子写真ファクシミリ、および電子写真ワードプロセッサー等が含まれる。

【0014】

<各実施形態に共通なカラー画像形成装置の全体構成図>

各実施形態では、通常速のプリントモードと低速のプリントモードを有する画像形成装置において、ユーザーがどの速度のプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかを選択可能にすることにより、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得る方法について説明する。

20

【0015】

図1は、各実施形態に共通なカラー画像形成装置の全体構成を示す断面図である。この装置は、図示のように、電子写真方式のカラー画像形成装置の一例である中間転写体27を採用したタンデム方式のカラー画像形成装置である。本カラー画像形成装置は、図1に示す画像形成部20と画像処理部10から構成される。

【0016】

以下、図1を用いて、電子写真方式のカラー画像形成装置における、画像形成部の動作を説明する。

30

【0017】

まず、画像処理部10において、ホストコンピュータ1から入力された画像データはインターフェース11を介してCPUに入力され、必要に応じて所定の画像処理が行われる。本発明に関する画像処理については、濃度制御処理が関連する。例えば、この濃度制御処理の際には、ROM13に格納された制御プログラムが読み出され、そのプログラムに従って画像処理された画像データは必要に応じて一時的にRAM14に格納される。その画像処理が終了した画像データはPWM復号処理部15に入力されてPWM復号される。処理後その画像データは各レーザドライバ24Y、24M、24C、24Kに入力されて画像形成処理に移行することとなる。なお、濃度制御処理の詳細についてはさらに後述する。

40

【0018】

画像形成部20は、画像処理部が変換した露光時間に基づいて点灯させる露光光により静電潜像を形成し、この静電潜像を現像して単色トナー像を形成し、この単色トナー像を重ね合わせて多色トナー像を形成し、この多色トナー像を転写材35へ転写し、その転写材35上の多色トナー像を定着させるもので、給紙部21、現像色分並置したステーション毎の感光体（22Y、22M、22C、22K）、一次帯電手段としての注入帯電手段（23Y、23M、23C、23K）、トナーカートリッジ（25Y、25M、25C、25K）、現像手段（26Y、26M、26C、26K）、中間転写体27、転写ローラ28、クリーニング手段29、定着部30、濃度センサ41及びカラーセンサ（図示せず）によって構成されている。

50

【0019】

感光ドラム（感光体）22Y、22M、22C、22Kは、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム22Y、22M、22C、22Kを画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。

【0020】

一次帯電手段として、ステーション毎にイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の感光体を帯電させるための4個の注入帯電器23Y、23M、23C、23Kを備える構成で、各注入帯電器にはスリーブ23YS、23MS、23CS、23KSが備えられている。

10

【0021】

感光ドラム22Y、22M、22C、22Kへの露光光はスキヤナ部24Y、24M、24C、24Kから送られ、感光ドラム22Y、22M、22C、22Kの表面を選択的に露光することにより、静電潜像が形成されるように構成されている。

【0022】

現像手段として、前記静電潜像を可視化するために、ステーション毎にイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の現像を行う4個の現像器26Y、26M、26C、26Kを備える構成で、各現像器には、スリーブ26YS、26MS、26CS、26KSが設けられている。各々の現像器は脱着可能に取り付けられている。

20

【0023】

中間転写体27は、感光ドラム22Y、22M、22C、22Kに接触しており、カラー画像形成時に時計周り方向に回転し、感光ドラム22Y、22M、22C、22Kの回転に伴って回転し、単色トナー像が転写される。その後、中間転写体27に後述する転写ローラ28が接触して転写材35を手持搬送し、転写材35に中間転写体27上の多色トナー像が転写する。

【0024】

転写ローラ28は、転写材35上に多色トナー像を転写している間、28aの位置で転写材35に当接し、印字処理後は28bの位置に離間する。

【0025】

定着部30は、転写材35を搬送させながら、転写された多色トナー像を溶融定着させるものであり、図1に示すように転写材35を加熱する定着ローラ31と転写材35を定着ローラ31に圧接させるための加圧ローラ32を備えている。定着ローラ31と加圧ローラ32は中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ33、34が内蔵されている。すなわち、多色トナー像を保持した転写材35は定着ローラ31と加圧ローラ32により搬送されるとともに、熱および圧力を加えられ、トナーが表面に定着される。

30

【0026】

トナー像定着後の転写材35は、その後図示しない排出口ローラによって図示しない排紙トレイに排出して画像形成動作を終了する。

【0027】

クリーニング手段29は、中間転写体27上に残ったトナーをクリーニングするものであり、中間転写体27上に形成された4色の多色トナー像を転写材35に転写した後の廃トナーは、クリーナ容器に蓄えられる。

40

【0028】

濃度センサ41は、トナー量を検出するための光学センサであり、画像濃度制御に用いられる。濃度センサ41は、図1のカラー画像形成装置において中間転写体27へ向けて配置されており、中間転写体27の表面上に形成されたトナーパッチの濃度を測定する。この濃度センサ41の構成の一例を図2に示す。LEDなどの赤外発光素子51と、フォトダイオード等の受光素子52、受光データを処理する図示しないICなどこれらを収容する図示しないホルダーで構成される。

【0029】

50

赤外発光素子 5 1 は、中間転写体 2 7 の垂直方向に対して 45 度の角度で設置されており、赤外光を中間転写体 2 7 上のトナーパッチ 6 4 に照射させる。受光素子 5 2 は、発光素子 5 1 に対して対称位置に設置されているおり、トナーパッチ 6 4 からの正反射光を検出する。

【 0 0 3 0 】

なお、前記発光素子 5 1 と受光素子 5 2 の結合のために図示しないレンズなどの光学素子が用いられることがある。

【 0 0 3 1 】

また、本実施形態において、中間転写体 2 7 は周長 880 mm のポリイミド製の単層樹脂ベルトである。また、ベルトの抵抗調整のために適量のカーボン微粒子が樹脂内に分散されており、表面色は黒色である。更に、中間転写体 2 7 の表面は、平滑性が高く光沢性を有しており、光沢度は約 100 % (堀場製作所製光沢計 IG - 320 で測定) である。10

【 0 0 3 2 】

濃度センサ 4 1 は、中間転写体 2 7 の表面が露出している状態 (トナー量が 0) のときには、受光素子 5 2 が反射光を検出する。理由は、前述のように中間転写体 2 7 の表面が光沢性を有するからである。一方、中間転写体 2 7 にトナー像が形成された場合、トナー像の濃度 (トナー量) が増加するに従って、正反射出力は次第に減少していく。これは、トナーが中間転写体 2 7 の表面を覆い隠すことにより、ベルト表面からの正反射光が減少するからである。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、濃度センサの検出値とトナー量との関係を示す図である。図 3 中縦軸は、濃度センサの出力電圧を表し、横軸は画像濃度 (トナー量に相当する) を表している。尚、本実施例に使用した濃度センサーは、最大出力電圧が 5 V である。図 3 中、曲線 A は、濃度センサの汚れがなく、且つ中間転写体に汚れや光沢低下がない場合の出力特性を示している。一方、曲線 B は、濃度センサが汚れている場合の出力特性を示しており、曲線 A に比べて出力電圧が減少している。濃度センサが汚れると出力電圧が低下してしまうので、本実施例の画像形成装置では、トナーが無い状態の中間転写体の出力値 (下地出力値) を用いて、濃度センサの出力補正を行っている。具体的には、トナーパッチの出力値を中間転写体の下地出力値 (図 3 中濃度 0 の出力値) で正規化している。(トナーパッチ出力 / 下地出力)。20

【 0 0 3 4 】

正規化後のセンサ出力特性は、図 4 に示すようになり、濃度センサの汚れにかかわらず出力値が一致する。尚、中間転写ベルトの光沢が汚れ、傷等により低下した場合も同様の補正が可能である。

【 0 0 3 5 】

以上説明したトナーパッチ出力を下地出力で正規化補正する方法は、公知の手法であり、上市されている多くのカラー画像形成装置で用いられている。また、中間転写体の下地測定はトナーパッチの形成箇所と同一の箇所で行なうことが好ましい。特に、中間転写ベルトの汚れや傷が不均一に生じる場合 (こうなってしまうことが普通である) 、トナーパッチの位置と下地測定位置を同一にすることが不可欠である。本実施例の画像形成装置においても、すべてのトナーパッチに対して、パッチが形成される一周前の中間転写体上の下地 (パッチと同一位置) を測定している。40

【 0 0 3 6 】

< 各実施形態共通の画像濃度制御動作について >

次に、各実施形態における画像濃度制御について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 3 7 】

尚、本発明の画像形成装置における画像濃度制御は、画像の濃度階調特性を調整する画像階調制御である。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

まず、画像濃度制御は、画像濃度の変動が予想される場合に実施される。具体的には、以下の条件のいずれかに当てはまるときに実行される。

1. 本体電源のON時

2. 現像器もしくは感光体の交換時

3. 装置が長時間使用されていない状態（本実施例では1時間）でプリント命令を受けた時

4. 所定の枚数（本実施例では、100枚）がプリントされた場合

である。尚、画像濃度制御をどのプリントモードで実行するかは、後述する画像濃度制御モードの選択方法に従う。

【0039】

10

ステップS101において、中間転写体の下地測定が実行される。測定位置及びポイント数は、画像濃度制御に使用されるトナーパッチと同じにする。

【0040】

ここで、図6は、中間転写体上に形成されるパッチパターンを示す図であり、濃度センサ41の配置されている部分に8mm角のパッチが2mm間隔で、Y, M, C, K毎に画像印字率（濃度階調度）を8段階に変化させて（各色8パッチずつ）、合計32個形成されている。各パッチと印字率（階調度）との対応は、Y1, M1, C1, K1 = 12.5%, Y2, M2, C2, K2 = 25%, Y3, M3, C3, K3 = 37.5%, Y4, M4, C4, K4 = 50%, Y5, M5, C5, K5 = 62.5%, Y6, M6, C6, K6 = 75%, Y7, M7, C7, K7 = 87.5%, Y8, M8, C8, K8 = 100%、に設定されている。

20

【0041】

中間転写体の下地測定は、上述の32個のパッチが形成される場所に対して、パッチが形成される以前に（パッチ形成の1周前に）行われる。

【0042】

図5に戻り、ステップS102において、中間転写体上にトナーパッチが形成される。パッチの詳細は、図6で説明したとおりである。

【0043】

そして、ステップS103において、濃度センサでトナーパッチからの反射光量が検出され、ステップS104においてトナーパッチの濃度が算出される。つまり、まず、トナーパッチの出力値を中間転写体の下地出力値で正規化され（トナー出力／下地出力）、パッチ出力の正規化は全てのパッチについて、パッチに対応する下地出力を用いて行われる。次に、正規化後の値を濃度変換テーブルにより濃度値に変換する。濃度変換テーブルは、装置本体のROM13に予め記憶されている。

30

【0044】

続いて、ステップS105において、画像階調制御（階調補正）が実施される。この画像階調制御については、図7を用いて説明をする。尚、ここでは、シアン色の階調補正についてのみ説明するが、マゼンタ、イエロー、ブラックに関しても同様の方法で補正が行われる。

【0045】

40

図7において、横軸は画像データを表し、縦軸は、濃度センサ41の濃度検出値（STEP7で算出）を表している。また、図中印は、C1, C1, C3, C4, C5, C6, C7, C8各パッチに対する濃度センサ41の検出濃度値を表している。次に、直線Tは、画像濃度制御の目標濃度階調特性をあらわしている。本発明においては、画像データと濃度の関係が比例関係になるように目標濃度階調特性Tが定められている。

【0046】

曲線Tは、濃度制御（階調補正制御）を実施していない状態での濃度階調特性をあらわしている。尚、パッチを形成していない階調の濃度については、原点及びC1, C1, C3, C4, C5, C6, C7, C8を通るようにスプライン補間を行い算出される。

【0047】

50

曲線 D は、本制御で算出される階調補正テーブルを表しており、補正前の階調特性 の目標階調特性 T に対する対称ポイントを求めることにより算出される。尚、階調補正テーブル D の計算は、C P U 1 2 で実行され、更に算出された階調補正テーブル D は、R A M 1 4 に記憶される。

【 0 0 4 8 】

プリント画像の形成時は、画像データを階調補正テーブル D で補正することにより、目標階調特性を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

以上が、本実施例における画像濃度制御（画像階調補正）についての説明である。

【 0 0 5 0 】

< 第 1 の実施形態 >

次に、第 1 の実施形態の特徴である画像濃度制御モードの選択方法について説明する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の画像形成装置は、普通紙にプリントするための通常速プリントモード（プロセススピード 1 0 0 mm/sec）と厚紙プリントのための低速プリントモード（プロセススピード 5 0 mm/sec）の 2 つのプリントモードを有しているものとする。

【 0 0 5 2 】

また、2 つのプリントモードに対応する 2 つ画像濃度制御モード（普通紙用画像濃度制御と厚紙用画像濃度制御）を有している。それぞれの画像濃度制御モードは、対応するプリントモードに合わせて、制御時の画像形成速度が設定されている。すなわち、普通紙用画像濃度制御では、通常速のプロセススピードで制御を行い、厚紙用画像濃度制御では、低速のプロセススピードで制御を行なう。一般に、プロセス速度が異なると、感光体の暗減衰、明減衰や、現像特性が異なり、同一の濃度階調特性にはならないため、この方法が良い。

【 0 0 5 3 】

次に、前述の画像濃度制御モードを実行する判断方法について図 8 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 2 0 1 において、普通紙用画像濃度制御を実行するか否か判断を行なう。尚、普通紙用画像濃度制御モードの O N / O F F 選択は、ユーザーが装置本体のオペレーションパネルの選択メニューから入力する。例えば、ユーザーが普通紙プリントを多く行なうので、普通紙プリントの画像濃度を安定させたい場合は、普通紙用画像濃度制御モードの実行 O N を選択されており、処理はステップ S 2 0 2 に移行する。逆に、ユーザーが普通紙プリントをあまり行なわないで、普通紙プリントの画像濃度の安定性を確保するための普通紙用画像濃度制御モードを実行せずに、むしろ装置のダウントIMEをなるべく少なくしたい場合は、普通紙用画像濃度制御モードの実行 O F F が選択され、処理はステップ S 2 0 3 に移行する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 2 0 2 及びステップ S 2 0 3 においては、厚紙用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。実行する場合には処理はステップ S 2 0 4 （ステップ S 2 0 3 の場合はステップ S 2 0 6 ）に移行する。また、実行しない場合には処理はステップ S 2 0 5 （ステップ S 2 0 3 の場合はステップ S 2 0 7 ）に移行する。尚、厚紙用画像濃度制御モードの O N / O F F 選択も、ユーザーが装置本体のオペレーションパネルの選択メニューから入力する。例えば、ユーザーが厚紙プリントを多く行なうので、厚紙プリントの画像濃度を安定させたい場合は、厚紙用画像濃度制御モードの実行 O N を選択する。逆に、ユーザーが厚紙プリントをあまり行なないので、厚紙プリントの画像濃度の安定性を確保するための厚紙用画像濃度制御モードを実行せずに、むしろ装置のダウントIMEをなるべく少なくしたい場合は、厚紙用画像濃度制御モードの実行 O F F を選択する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 0 4 においては、普通紙用画像濃度制御モードおよび厚紙用の画像濃度制

10

20

30

40

50

御モードの実行選択がされているので、両方のモードで画像濃度制御を実施する。この場合、2つのモードで画像濃度制御を実施するので、普通紙プリント、厚紙プリントとともに良好なカラーバランスを得ることができる。

【0057】

また、ステップS205においては、普通紙用画像濃度制御モードのみ実行選択がされているので、普通紙用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、厚紙用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する普通紙プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【0058】

尚、厚紙用プリントモードに対しては、普通紙用画像濃度制御の制御結果から予測補正を実施する。そうすることにより、厚紙プリント時においても、ある程度のレベルでの色安定性を得ることができる。10

【0059】

そして、ステップS206においては、厚紙用画像濃度制御モードのみ実行選択がされているので、厚紙用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、普通紙用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する厚紙プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【0060】

尚、普通紙用プリントモードに対しては、厚紙用画像濃度制御の制御結果から予測補正を実施する。そうすることにより、普通紙プリント時においても、ある程度のレベルでの色安定性を得ることができます。20

【0061】

また、ステップS207においては、普通紙用画像濃度制御モード、厚紙用の画像濃度制御モードともに実行しない様に選択されているので、画像濃度制御は実施しない。この場合、普通紙プリント、厚紙プリントともに良好なカラーバランスは期待できない。一方、プリンタのダウンタイムは最小に抑えられる。例えば、プリント画像の色安定性よりもプリントスピードを重要視するユーザー等が、このケースを選択する。

【0062】

以上が、第1の実施形態における画像濃度制御モードの選択方法についての説明である。30

【0063】

このように第1の実施形態によれば、通常速のプリントモードと低速のプリントモードを有する画像形成装置において、ユーザーがどの速度のプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかを選択可能にしているので、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得ることができるようになる。

【0064】

<第2の実施形態>

第2の実施形態では、高解像度のプリントモードと低解像度のプリントモードを有する画像形成装置において、ユーザーがどの解像度のプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかを選択可能にすることにより、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得る方法について説明する。40

第2の実施形態の画像形成装置は、写真画像などをプリントするための低解像度プリントモード(解像度600dpi)とCAD画像などをプリントするための高解像度プリントモード(解像度1200dpi)の2つのプリントモードを有しているものとする。

【0065】

また、2つのプリントモードに対応する2つ画像濃度制御モード(高解像度用画像濃度制御と低解像度用画像濃度制御)を有している。それぞれの画像濃度制御モードは、対応するプリントモードに合わせて、制御時の画像形成解像度が設定されている。一般に、プリント解像度を高くすると、より滑らかな形状の潜像を形成することが可能になる。逆に50

、低解像度では、輪郭がぎざぎざの潜像しか形成できない。すなわち、同じハーフトーン線数であったとしても、ミクロな領域で潜像状態が異なる為、濃度階調特性にはならない（高解像度の方がよりスムーズな階調特性になる）。従って、プリント解像度を一致させた濃度制御が必要になる。

【0066】

図9は、画像濃度制御モードを実行する判断方法についてのフローチャートである。

【0067】

ステップS301において、高解像度用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。
尚、高解像度用画像濃度制御モードのON/OFF選択は、第1の実施形態と同様にユーザーが装置本体のオペレーションパネルの選択メニューから入力する。例えば、ユーザーがCAD画像等のプリントを多く行なうので、高解像度プリントの画像濃度を安定させたい場合は、高解像度用画像濃度制御モードの実行ONを選択し、この場合には、処理はステップS302に移行する。逆に、ユーザーが高解像度プリントをあまり行なわない場合は、高解像度用画像濃度制御モードの実行OFFを選択し、この場合には、処理はステップS303に移行する。

【0068】

ステップS302及びS303においては、低解像度用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。実行する場合には処理はステップS304（ステップS303の場合はステップS306）に移行する。また、実行しない場合には処理はステップS305（ステップS303の場合はステップS307）に移行する。尚、低解像度用画像濃度制御モードのON/OFF選択も、ユーザーが装置本体のオペレーションパネルの選択メニューから入力する。例えば、ユーザーが写真画像のプリントを多く行なうので、低解像度プリントの画像濃度を安定させたい場合は、低解像度用画像濃度制御モードの実行ONを選択する。逆に、ユーザーが低解像度プリントをあまり行なわない場合は、厚紙用画像濃度制御モードの実行OFFを選択する。

【0069】

ステップS304においては、高解像度用画像濃度制御モードおよび低解像度用の画像濃度制御モードの実行選択がされているので、両方のモードで画像濃度制御を実施する。この場合、2つのモードで画像濃度制御を実施するので、高解像度プリント、低解像度プリントともに良好なカラーバランスを得ることができる。

【0070】

ステップS305においては、高解像度用画像濃度制御モードのみ実行選択がされているので、高解像度用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、低解像度用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する高解像度プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【0071】

また、ステップS306においては、低解像度用画像濃度制御モードのみ実行選択がされているので、低解像度用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、高解像度用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する低解像度プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【0072】

そして、ステップS307においては、高解像度用画像濃度制御モード、低解像度画像濃度制御モードともに実行しない様に選択されているので、画像濃度制御は実施しない。この場合、高解像度プリント、低解像度プリントともに良好なカラーバランスは期待できない。一方、プリンタのダウンタイムは最小に抑えられる。例えば、プリント画像の色安定性よりもプリントスピードを重視するユーザー等が、このケースを選択する。

【0073】

以上、第2の実施形態によれば、高解像度のプリントモードと低解像度のプリントモードを有する画像形成装置において、ユーザーがどの解像度のプリントモードに対して画像

10

20

30

40

50

濃度制御を実施するかを選択可能にするので、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得ることができるようになる。

【0074】

<第3の実施形態>

第3の実施形態では、ハーフトーンスクリーンの線数(以下HT線数)を変えた2種類のプリントモードを有する画像形成装置において、ユーザーがどのHT線数のプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかを選択可能にすることにより、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得る方法について説明する。

10

【0075】

第3の実施形態の画像形成装置は、写真画像などをプリントするための低線数プリントモード(HT線数1501pi)とグラフィック画像やテキスト画像などをプリントするための高線数プリントモード(HT線数2001pi)の2つのプリントモードを有しているものとする。

【0076】

また、2つのプリントモードに対応する2つ画像濃度制御モード(高線数用画像濃度制御と低線数用画像濃度制御)を有している。それぞれの画像濃度制御モードは、対応するプリントモードに合わせて、制御時の画像形成HT線数が設定されている。一般に、ハーフトーン線数が異なると濃度階調特性にはならない(線数を下げるときスムーズな階調性になる)。従って、プリント解像度を一致させた濃度制御が必要になる。

20

【0077】

図10は、第3の実施形態に係る画像濃度制御モードを実行する判断方法についてのフローチャートを示している。

【0078】

ステップS401において、高線数用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。尚、高線数用画像濃度制御モードのON/OFF選択は、第1の実施形態と同様にユーザーが装置本体のオペレーションパネルの選択メニューから入力する。例えば、ユーザーがグラフィック画像やテキスト画像等のプリントを多く行なうので、高線数プリントの画像濃度を安定させたい場合は、高線数用画像濃度制御モードの実行ONを選択し、この場合には、処理はステップS402に移行する。逆に、ユーザーが高線数プリントをあまり行なわない場合は、高線数用画像濃度制御モードの実行OFFを選択し、この場合には処理はステップS403に移行する。

30

【0079】

ステップS402及びステップS403においては、低線数用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。実行する場合には処理はステップS404(ステップS403の場合)はステップS406)に移行する。また、実行しない場合には処理はステップS405(ステップS403の場合)はステップS407)に移行する。尚、低線数用画像濃度制御モードのON/OFF選択も、ユーザーが装置本体のオペレーションパネルの選択メニューから入力する。例えば、ユーザーが写真画像のプリントを多く行なうので、低線数プリントの画像濃度を安定させたい場合は、低線数用画像濃度制御モードの実行ONを選択する。逆に、ユーザーが低線数プリントをあまり行なわない場合は、低線数用画像濃度制御モードの実行OFFを選択する。

40

【0080】

ステップS404においては、高線数用画像濃度制御モードおよび低線数用の画像濃度制御モードの実行選択がされているので、両方のモードで画像濃度制御を実施する。この場合、2つのモードで画像濃度制御を実施するので、高線数プリント、低線数プリントとともに良好なカラーバランスを得ることができる。

【0081】

ステップS405においては、高線数用画像濃度制御モードのみ実行選択がされている

50

ので、高線数用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、低線数用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する高線数プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【0082】

また、ステップS406においては、低線数用画像濃度制御モードのみ実行選択がされているので、低線数用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、高線数用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する低線数プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【0083】

さらに、ステップS407においては、高線数用画像濃度制御モード、低線数画像濃度制御モードともに実行しない様に選択されているので、画像濃度制御は実施しない。この場合、高線数プリント、低線数プリントともに良好なカラーバランスは期待できない。一方、プリンタのダウンタイムは最小に抑えられる。例えば、プリント画像の色安定性よりもプリントスピードを重要視するユーザー等が、このケースを選択する。

【0084】

以上、第3の実施形態によれば、HT線数を変えた2種類のプリントモードを有する画像形成装置において、ユーザーがどのHT線数のプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかを選択可能にしているので、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得ることができるようになる。

【0085】

<第4の実施形態>

第4の実施形態では、複数のプリントモードを有する画像形成装置において、どのプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかをプリント履歴に応じて自動選択することにより、プリンタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得る方法について説明する。

【0086】

尚、第4の実施形態の画像形成装置は、第1の実施形態と同様に普通紙をプリントするための通常速プリントモード（プロセススピード100mm/sec）と厚紙プリントのための低速プリントモード（プロセススピード50mm/sec）の2つのプリントモードを有しているものとする。また、2つのプリントモードに対応する2つ画像濃度制御モード（普通紙用画像濃度制御と厚紙用画像濃度制御）を有している。それぞれの画像濃度制御モードは、対応するプリントモードに合わせて、制御時の画像形成速度が設定されている。

【0087】

図11は、第4の実施形態に係る画像濃度制御モードの自動選択方法についてのフローチャートである。

【0088】

ステップS501においては、普通紙プリントの使用頻度に応じて、普通紙用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。普通紙プリントの使用頻度は、装置本体内のCPU12が記憶する画像濃度制御以前のプリントモード履歴から算出される。本実施形態では、例えば過去500枚プリント中の普通紙プリントの比率を算出している。

【0089】

普通紙プリントのプリント頻度が5%以上のときは、ユーザーが普通紙プリントを比較的多く行なうので、普通紙プリントの画像濃度を安定させるために普通紙用画像濃度制御モードを実行するように判断する。普通紙プリントの比率が5%以上の場合には、処理はステップS502に移行し、5%以上でない場合には処理はステップS505に移行する。

【0090】

ステップS502において、厚紙用画像濃度制御を実行するか否かが判断される。つまり、厚紙プリントの比率が5%以上か否かが判断され、5%以上であれば処理はステップ

10

20

30

40

50

S 5 0 3 に移行し、5 %以上でなければ処理はステップ S 5 0 4 に移行する。厚紙プリントのプリント頻度（過去 5 0 0 枚プリント中）が 5 %以上のときは、ユーザーが厚紙プリントを比較的多く行なうので、厚紙プリントの画像濃度を安定させるために厚紙用画像濃度制御モードを実行するように判断する。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 5 0 3 においては、普通紙用画像濃度制御モードおよび厚紙用の画像濃度制御モードの実行選択がされているので、両方のモードで画像濃度制御を実施する。この場合、2つのモードで画像濃度制御を実施するので、普通紙プリント、厚紙プリントとともに良好なカラーバランスを得ることができる。

【 0 0 9 2 】

また、ステップ S 5 0 4 においては、普通紙用画像濃度制御モードのみ実行選択がされているので、普通紙用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、厚紙用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する普通紙プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【 0 0 9 3 】

さらに、ステップ S 5 0 6 においては、プリント履歴のほとんどが厚紙プリントなので、厚紙用画像濃度制御モードの画像濃度制御を実施する。この場合、普通紙用画像濃度制御を実行しないのでその分の制御時間短縮が図れる。また、ユーザーが主に使用する厚紙プリントモードにおいて良好なカラーバランスを得ることができる。

【 0 0 9 4 】

尚、第 4 の実施形態では、プリント頻度の算出を過去 5 0 0 枚のプリント履歴から算出し、また画像濃度制御モードの実行判断プリント頻度を 5 %としたが、これらのプリント履歴枚数や判断プリント頻度レベルは、本発明を適用する画像形成装置の特性に合わせて最適な値を設定すればよい。

【 0 0 9 5 】

また、第 4 の実施形態に係る発明は、プリントスピードの異なるモードを有する画像形成装置のみならず、プリント解像度や H T 線数の異なるモードを有する画像形成装置にも適用可能である。

【 0 0 9 6 】

以上、第 4 の実施形態によれば、複数のプリントモードを有する画像形成装置において、どのプリントモードに対して画像濃度制御を実施するかをプリント履歴に応じて自動選択するようにしているので、プリントタのダウンタイムおよびプリントコストの増加を極力抑えつつ、良好なカラーバランスの出力画像を得ることができるようになる。

【 0 0 9 7 】

< その他の実施形態 >

尚、第 1 乃至第 4 の実施形態では、カラー画像形成装置の形態として、中間転写体を用いた画像形成装置を例に説明したが、本発明は他の形態のカラー画像形成装置にも適用可能である。例えば、転写材担持体（転写ベルトなど）上の転写材に感光体上のトナー像を直接的に転写する形態のカラー画像形成装置であり、転写材担持体上にトナーパッチを形成して濃度制御を行うようなカラー画像形成装置にも本発明は適用できる。

【 0 0 9 8 】

た、第 1 乃至第 4 の実施形態では、プリントモードとして、プリントスピード、解像度、ハーフトーン線数が独立に異なる場合を例にあげて説明したが、無論これらの条件が組み合わさって、変更されるような複数のプリントモードを有する画像形成装置にも本発明は適用できる（例えば、低解像度で普通速のプリントモードと高解像度で低速のプリントモードとを有するような場合）。

【 0 0 9 9 】

更に、第 1 乃至第 4 の実施形態では、画像濃度制御の方法として、画像の濃度階調特性を調整する画像階調制御を例に挙げて説明したが、画像濃度制御の方法は他の方法でも良い。例えば、現像バイアス値や帯電バイアス値を変化させて複数のトナーパッチを形成し

10

20

30

40

50

た後、それらのパッチのトナー量を算出し、その値に応じて最適な現像バイアス値や帯電バイアス値を算出することによって、濃度を制御するような方法でも構わない。

【0100】

また、第1乃至第4の実施形態では、濃度センサがトナーパッチを検出した際の、光反射特性に対応するトナー量として濃度を用いる場合を例に説明したが、濃度センサが検出する光反射特性に対応するトナー量とは、これに限らず、当然、トナー重量そのものでもよく、更には色度などを用いてもよい。つまり、トナーパッチからの光反射特性を元に換算されるトナー量に対応する物理量を光学センサが検出する形態であれば、本発明の適用範囲にあることは言うまでもない。

【0101】

なお、本発明では、実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又はC P UやM P U）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによって達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード 자체が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピィ（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M , C D - R 、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O Mなどを用いることができる。

【0102】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているO S（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれている。

【0103】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書きこまれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるC P Uなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含む。

【0104】

また、上記実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードがネットワークを介して配信されることにより、システム又は装置のハードディスクやメモリ等の記憶手段又はC D - R W、C D - R 等の記憶媒体に格納され、そのシステム又は装置のコンピュータ（又はC P UやM P U）が当該記憶手段や当該記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても、達成されることはある。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明に用いる画像形成装置の全体構成を示す断面図である。

40

【図2】濃度センサ41の構成を示す図である。

【図3】濃度センサー特性の説明図である。

【図4】濃度センサー出力の正規化補正を説明する図である。

【図5】画像濃度制御方法を説明するフローチャートである。

【図6】中間転写体上のパッチパターン説明図である。

【図7】画像階調制御の説明図である。

【図8】第1の実施形態を説明するフローチャートである。

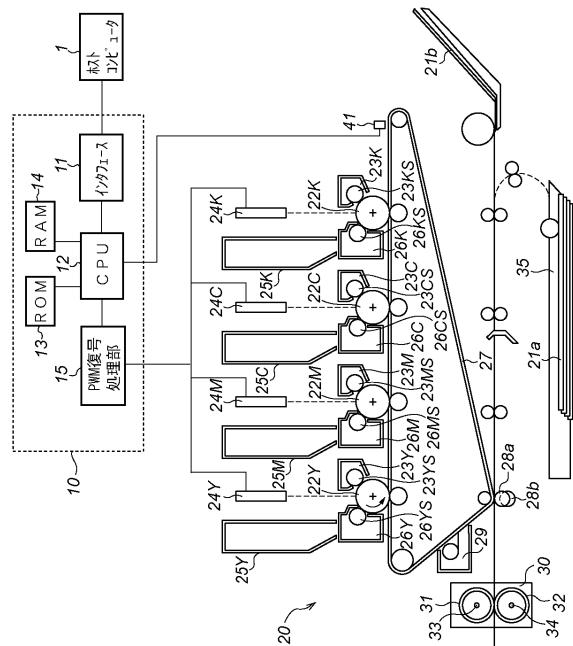
【図9】第2の実施形態を説明するフローチャートである。

【図10】第3の実施形態を説明するフローチャートである。

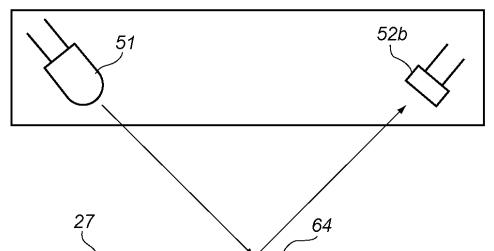
【図11】第4の実施形態を説明するフローチャートである。

50

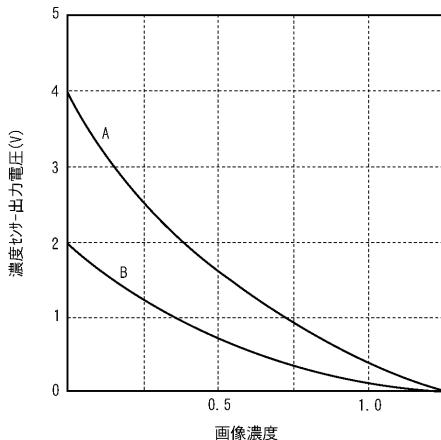
【図1】



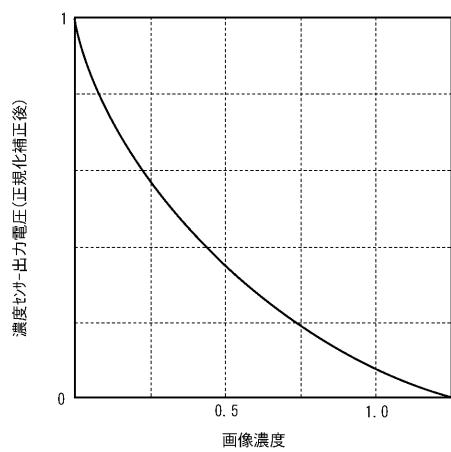
【図2】



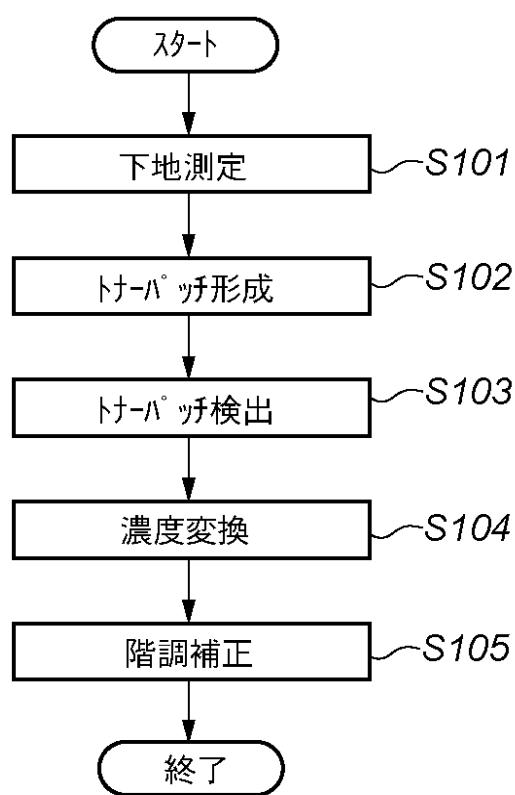
【図3】



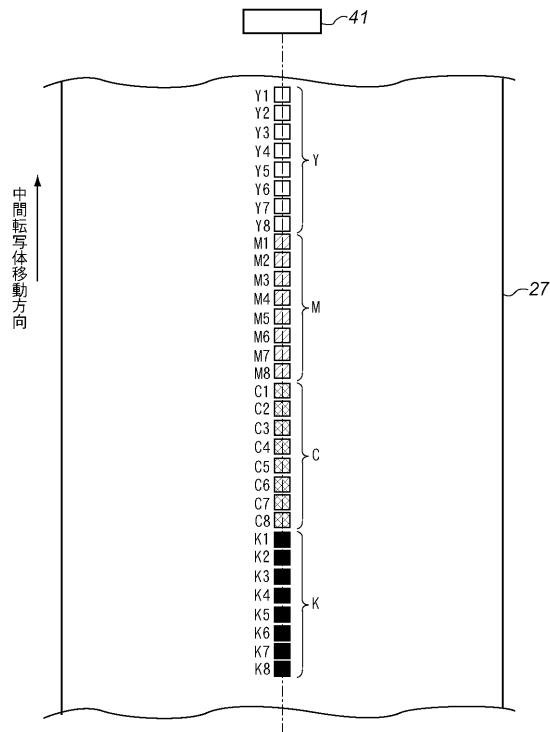
【図4】



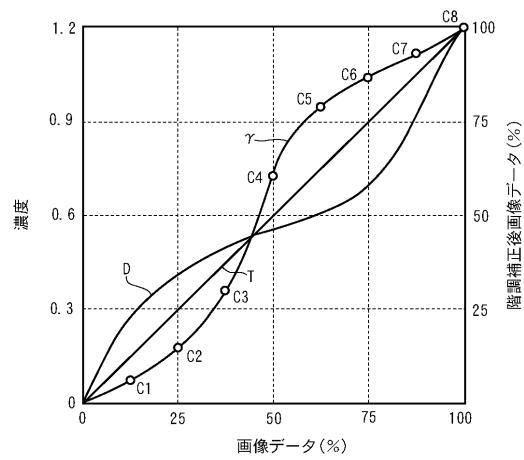
【図5】



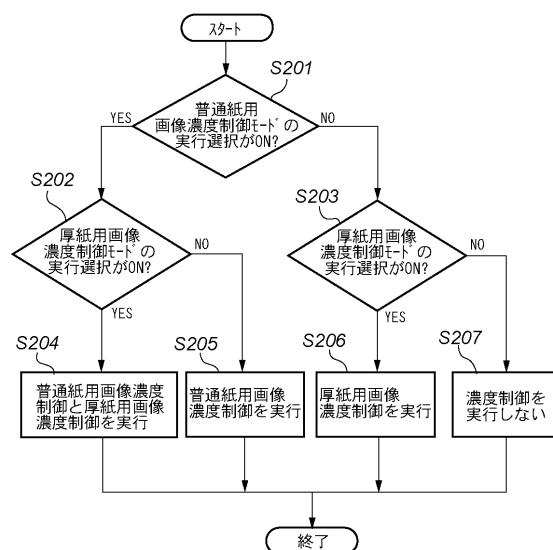
【図6】



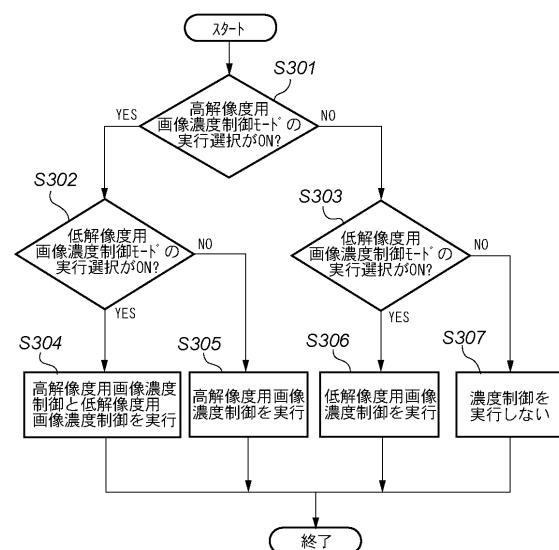
【図7】



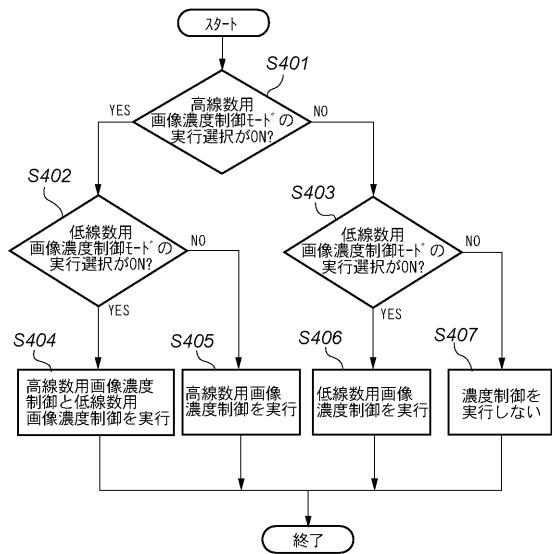
【図8】



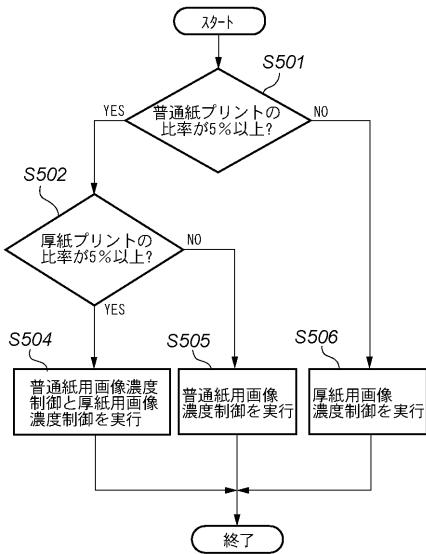
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 前橋 洋一郎

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

(72)発明者 北 洋

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

(72)発明者 手塚 大樹

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 金田 理香

(56)参考文献 特開平11-177822(JP,A)

特開平11-038750(JP,A)

特開2002-148878(JP,A)

特開2002-296851(JP,A)

特開2004-191501(JP,A)

特開平11-327223(JP,A)

特開2004-112309(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00

G 03 G 21 / 00

G 03 G 21 / 14

B 41 J 2 / 44

B 41 J 2 / 52