

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4593950号
(P4593950)

(45) 発行日 平成22年12月8日 (2010. 12. 8)

(24) 登録日 平成22年9月24日 (2010. 9. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 G 15/00 (2006. 01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 15/08 (2006. 01)

G 0 3 G 15/08 1 1 2

G 0 3 G 21/00 (2006. 01)

G 0 3 G 15/08 1 1 5

G 0 3 G 21/00 3 8 4

請求項の数 3 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-85692 (P2004-85692)
 (22) 出願日 平成16年3月23日 (2004. 3. 23)
 (65) 公開番号 特開2005-274789 (P2005-274789A)
 (43) 公開日 平成17年10月6日 (2005. 10. 6)
 審査請求日 平成19年3月20日 (2007. 3. 20)

(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 100075638
 弁理士 倉橋 暎
 (72) 発明者 廣部 文武
 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 畑井 順一

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】

表面に静電潜像が形成される像担持体と、
 トナーとキャリアを含む現像剤を収容し、前記静電潜像を現像してトナー像を形成する
 現像装置と、

前記現像装置にトナーを補給する補給手段と、

前記トナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段と、

周囲の環境の湿度に関する情報を検知する環境検知手段と、

前記現像装置内の現像剤のトナーとキャリアの比率に関する情報を検知する現像剤濃度
 検知手段と、

前記像担持体上に第1トナー像を形成し、前記第1トナー像を前記画像濃度検知手段に
 て検知した結果に基づいて、前記補給手段の補給動作を制御する第1制御部と、

前記像担持体上に最大画像濃度制御用の第2トナー像を形成し、該第2トナー像を前記
 画像濃度検知手段にて検知した結果に基づいて、前記像担持体上に形成する静電潜像の潜像
 形成条件を制御する第2制御部と、
 を備え、

前記第1制御部は、前記現像装置内の現像剤濃度が前記環境検知手段の検知結果に基い
 て設定される許容濃度範囲内である場合は、前記画像濃度検知手段の検知結果に基いてト
 ナー補給制御を実行する一方、前記現像装置内の現像剤濃度が前記許容濃度範囲の上限濃
 度を越えている場合は前記画像濃度検知手段の検知結果にかかわらず前記補給手段の補給

動作を停止させる制限モードと、

前記現像装置内の現像剤濃度が前記許容濃度範囲であるか否かに関わらず前記画像濃度検知手段の検知結果に基づいてトナー補給制御を実行する通常モードと、をそれぞれ実行可能であって、

前記第1制御部は、前記環境検知手段による検知された検知結果に基づいて、環境湿度が所定値以上変化した場合か、若しくは前記現像装置内の現像剤を更新した場合に、そのときの環境検知結果と、当該環境検知結果に基づいて設定される前記潜像形成条件にて形成されるパッチ画像濃度と、に基づいて、前記制限モードを実行し、前記制限モード時において、前記第2制御部にて設定される前記潜像形成条件が所定画像形成条件となった場合、もしくは該設定される前記潜像形成条件にて形成されたパッチ画像の画像濃度が所定画像濃度になった場合に、前記制限モードから前記通常モードへ切り替わることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項2】

前記第2制御部は、前記第2トナー像を形成する頻度を、前記制限モードを実行している場合の方が、前記通常モード時よりも多くなるように前記第2トナー像の形成頻度を制御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】

前記潜像形成条件とは、前記像担持体上の画像部と非画像部との表面電位の差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。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、レーザビームプリンタ等の画像形成装置に関し、特に、二成分現像剤を使用する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、トナーとキャリアとを主成分とする二成分現像剤を用いた複写機等の、電子写真方式又は静電記録方式の画像形成装置においては、トナーが消費されて現像装置内の現像剤濃度つまりトナーとキャリアの混合比（以下、「TD比」と称す。）が変化し、低画像比率の画像が連続して複写された場合、流動性付与目的で外添された外添剤のトナーへの埋め込まれによって、又、キャリア表面へのトナーや外添剤の付着によって、現像性や転写性が変化し、それらが著しく低下することがある。

30

【0003】

このため、現像剤中のトナー濃度であるTD比並びに形成された画像濃度を一定に維持するために、このTD比や画像濃度を正確に検知する技術が重要となる。

【0004】

二成分現像方式を採用した画像形成装置は、現像装置の現像剤収容部である現像容器内の現像剤に含まれる消費されたトナーを補給するために、現像容器と連結された補給用現像剤容器（補給用容器）が設けられる。補給用現像剤容器は現像カートリッジとして、補給用のトナーが収容され、通常は着脱自在で、内部のトナーが消費されたら、交換するようになっている。そして、画像濃度検知及び現像容器内現像剤TD比検知（以下、「現像剤濃度検知」と称す。）による検出値が常に一定になるように、補給用容器より現像装置に補給するトナー量を決定するトナー補給制御が提案及び実用化されている。

40

【0005】

換言すると、上記のトナー補給制御では、長期にわたる画像形成中のトナー帯電量の低下を、現像容器内の二成分現像剤中のトナー濃度を適宜低下させることにより防止して、長期にわたる画像形成中における画像濃度を一定に保っているのである。

【0006】

トナー補給制御は、画像形成の非画像形成時である前回転時に実施され、濃度検知用現像像（パッチ）において、画像濃度検知手段（画像濃度センサ）によって画像濃度低下を

50

検知したら、現像装置内の現像剤のトナーを補給する。そして、この画像濃度検知結果による補給用容器から現像装置への補給量が過剰となった場合、現像装置内の現像剤濃度検知により補給量過剰の信号を発信し、補給量を制御したり、補給を止めたりする制御がなされる。

【 0 0 0 7 】

一般には、現像剤濃度検知は、現像剤が収容された現像装置に設けられた、光もしくは透磁率検知センサ等の現像剤濃度検知手段にて行う。光センサの場合、光を照射することでキャリアは通常黒色をしているため吸収され、トナー量つまりT D比に応じた反射光量変化を検知することでT D比を判別する。透磁率検知センサは、T D比が高くなることで低下する、現像剤中の見かけの透磁率変化を検知することでT D比を判別する。

10

【 0 0 0 8 】

一方、形成する画像の画像部におけるトナー乗り量である画像濃度の検知は、帯電済みの、電子写真方式の画像形成装置の場合は、ドラム状電子写真感光体（感光ドラム）等の像担持体上に、所定の潜像コントラストで濃度検知用静電潜像（パッチ潜像）を形成し、このパッチ潜像を現像装置に収容した二成分現像剤により現像し、上記の濃度検知用現像像（パッチ）とする。このパッチ画像に、画像濃度センサとしての光センサより光を照射し、そのときの反射光の大小によってなされる。

【 0 0 0 9 】

尚、均一帯電された像担持体の画像部における表面電位を変更することで静電潜像が形成されるが、その非画像部と画像部との表面電位の差が潜像コントラストである。電子写真方式の画像形成装置では、像担持体は感光ドラムであるので、上記のトナー補給制御においては、この感光ドラム上で所定潜像コントラストになるように、帯電電位と露光光量を調整して、パッチ潜像を形成する。

20

【 0 0 1 0 】

ところで、画像形成装置の設置時及び現像剤交換時には、現像装置に新しい現像剤が充填されるが、出荷時に使用される密閉された容器から画像形成装置内の現像装置へ移された直後の現像剤は、移される前の容器内での水分量に調湿された状態であるが、現像装置内で徐々に外気に触れて、画像形成装置内に設けられた環境検知手段（環境センサ）にて検出される水分量に調湿されていく。この調湿の間に、現像剤中の摩擦帯電電荷量（トリボ）も、補給用容器内での値から、環境センサにて検出される水分量に対応した値へと変化していく。

30

【 0 0 1 1 】

ここで、耐久や環境の変化に対応するために、定期的に所定濃度でパッチを形成し、その画像濃度の出力値を検知することによって、装置制御部からの濃度信号を補正し、その情報によって、上記のトナー補給制御にてパッチ潜像を形成するための潜像形成条件である潜像コントラストを変更する。こうして、その時の環境に応じた潜像コントラストでトナー補給制御ができる。又、この時、階調制御も実施され、各階調における潜像コントラストを求めることで、所望の階調特性を維持する制御がなされている。

【 0 0 1 2 】

ここで、この環境に応じた潜像コントラストを決定するための定期的な制御は、前記所定濃度が最大画像濃度のパッチ、つまり最大画像濃度現像像で実施すると検知濃度の範囲が広がって好適であるので所謂最大画像濃度制御（D m a x 制御）として実行されることが多い。D m a x 制御は、画像形成毎の前回転で実施するには、時間がかかるので、装置立ち上げ時、及び装置を立ち上げてから、画像形成枚数や時間によって定期的に定められた間隔で実行させる。

40

【 0 0 1 3 】

つまり、装置環境が急激に変化した時や、現像装置内の現像剤による初期濃度設定時や、外部からの現像剤補給や交換後の装置立ち上げ時において、最大画像濃度制御を実行することで、その後のトナー補給制御により、環境センサの検出値に応じて、こうした最大画像濃度制御によって定められた潜像コントラストを使用することで、全ての環境で基準

50

濃度になるように制御されている。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、近年、高画質化のため、現像剤中のトナー及びキャリアの小径化が進み、現像剤としての表面積が大きくなり、現像剤の調湿時間が長くなりがちである。

【 0 0 1 5 】

このため、装置の設置環境が急激に変化した場合、現像剤が十分に調湿されず、トリボが、環境センサの検出する水分量に対応した値になる前に、最大画像濃度制御におけるパッチ画像検出タイミングを迎えてしまう、所謂環境ミスマッチ状態が発生することになる。つまり、この最大画像濃度制御において、環境と潜像コントラストがミスマッチ状態で設定されてしまう状況が発生する。特に、画像形成装置を設置時や現像剤交換直後のパッチ画像検出初期設定時において、この環境ミスマッチ状態が発生しやすい。

10

【 0 0 1 6 】

具体的には、装置の設置時や現像剤交換時等において現像装置の現像容器内に現像剤を充填する時、現像容器内の水分量（空気 1 m^3 中に含まれる水の質量）は、充填する時点の環境に依存し、一般には $1\text{ g} \sim 20\text{ g}$ まで振れる。一方、同様に画像形成装置に設置される補給用容器内は、密閉されているので、長時間たっても容器内での水分量はほとんど変化しない。

【 0 0 1 7 】

例えば、補給用容器中の水分量が 20 g の状態で、初期において、この容器から空の現像容器内にトナーを充填補給した時、環境センサの検出水分量が 1 g である場合、潜像コントラストは環境センサの検出値である水分量 1 g に対応した値で出力されるが、実際の現像剤の摩擦帯電量は補給用容器内での水分量 20 g に対応した値であるため、パッチ画像濃度が基準濃度を大きくずれてしまうという現象が生じた。

20

【 0 0 1 8 】

その結果、初期濃度設定が不可能となったり、濃度設定されたとしても、基準濃度からずれているため感度が小さく、最大画像濃度制御時に設定された潜像コントラスト値では所望の画像濃度を達成できなかった。

【 0 0 1 9 】

又、現像剤が調湿されて行く過程で現像剤未調湿による問題が生じる。例えば、トリボの変化によりパッチ濃度が薄く検知され、現像剤のトナー濃度を高くしてしまい、かぶりやトナー飛散、最悪の場合は現像装置からの現像剤の溢れ出しという問題を招いた。

30

【 0 0 2 0 】

そのため、特許文献 1 では、現像特性に関する状態量例えば作像可能な最大トナー付着量、現像開始電圧等を算出することで現像手段の現像剤の攪拌、トナー補給、トナー消費の少なくとも 1 つの処理を実行して、現像剤の状態を適正化する現像剤エージングを実行する方式が提案された。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、現像剤エージング実行時において、画像形成を実施する毎に、所望の現像特性になるまでトナー濃度を变化させる必要があり、又、その設定の為に長い時間が必要となり、立ち上げ時間が長くなるといった問題があった。

40

【 0 0 2 2 】

又、特許文献 2 では、パッチ画像の初期濃度設定時は、環境センサの検知した水分量に関係なく、所定の潜像コントラストで形成したパッチ潜像を現像してパッチ画像を形成し、この画像濃度に基づく画像濃度出力設定をする方式が提案された。この方法において現像剤未調湿問題は見かけ上なくなる。

【 0 0 2 3 】

しかしながら、この方法では、一定の潜像コントラストでパッチ画像を形成するが、その所定値は現像剤中の調湿度合いに関係なく設定されており、環境センサが示す理想潜像コントラストとのミスマッチが生じるが、それに対する対策は言及されていなかった。

【 0 0 2 4 】

50

又、特許文献3では、過去所定時間内の複数のタイミングでの上記検出手段の出力の履歴を記憶し、記憶された複数のデータに従って、例えば、現像容器の画像形成装置への設置時や現像容器内の現像剤総入れ換え時における場合は、同様な状態のデータに従って、現像剤の吸湿状態を推定し、その吸湿状態に応じて画像形成条件を制御する方式が提案されている。

【0025】

しかしながら、低湿下から高湿下への環境変動と高湿下から低湿下への環境変動では現像剤中の水分の吐き出し速度や吸湿速度に差があり、制御することが難しかった。

【0026】

そこで、特許文献4ではパッチ画像を複数作成し、潜像コントラスト(Dmax制御)並びに LUT(Dhalf制御)を補正する制御方法が提案された。

10

【0027】

しかしながら、上記制御方法では、現像剤が調湿されていく段階での現像剤のトリボ変化に基づく現像特性変化を保証する手段に対する言及がなされていないといった問題があった。

【0028】

詳細に説明すると、高温高湿(HH)環境下で調湿された状態で現像装置が低温低湿(NL)環境下に移動された場合、その時点で環境センサは装置がNL下にあるため現像剤トリボは高いと予測し、高潜像コントラストを必要と判断する。ところが、上述した通り現像剤としては十分調湿が進んでない為、トリボが低く現像性が高い状態にある。従って、環境センサから想定された潜像コントラストでは、濃度が濃く出力される状況が発生する。そこで、Dmax制御を実行することで実際に用いる潜像コントラストを低い値に再設定して濃度を一定にすることは可能である。ところが、徐々に現像剤がNL下トリボに調湿されていくと、トリボが上がり、現像性が低下するために先に行われたDmax制御での最大画像濃度では出力されなくなり、結果補給過剰信号が発信されることになる。その結果TD比が増大し、かぶり現象が発生することがあった。

20

【0029】

つまり、NL下では高トリボとなる為、潜像コントラストが大きくなるはずが、現像剤トリボは高トナー濃度の現像剤による低トリボ状態で、又、その結果、潜像コントラストが低い状況で制御されてしまうといった矛盾のある制御となってしまうことがあった。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0030】

本発明の目的は、二成分現像剤が調湿される時間が長い種類のものであっても、装置設置環境が急激な変化をした場合や画像形成装置の設置時や現像剤交換時において現像剤を新しい容器に入れ換える前後の環境ミスマッチが発生した場合でも、安定した現像剤濃度制御ならびに画像濃度制御ができる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0031】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、表面に静電潜像が形成される像担持体と、トナーとキャリアを含む現像剤を収容し、前記静電潜像を現像してトナー像を形成する現像装置と、

40

前記現像装置にトナーを補給する補給手段と、

前記トナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段と、

周囲の環境の湿度に関する情報を検知する環境検知手段と、

前記現像装置内の現像剤のトナーとキャリアの比率に関する情報を検知する現像剤濃度検知手段と、

前記像担持体上に第1トナー像を形成し、前記第1トナー像を前記画像濃度検知手段にて検知した結果に基づいて、前記補給手段の補給動作を制御する第1制御部と、

50

前記像担持体上に最大画像濃度制御用の第 2 トナー像を形成し、該第 2 トナー像を前記画像濃度検知手段にて検知した結果に基づいて、前記像担持体上に形成する静電潜像の潜像形成条件を制御する第 2 制御部と、
を備え、

前記第 1 制御部は、前記現像装置内の現像剤濃度が前記環境検知手段の検知結果に基づいて設定される許容濃度範囲内である場合は、前記画像濃度検知手段の検知結果に基づいてトナー補給制御を実行する一方、前記現像装置内の現像剤濃度が前記許容濃度範囲の上限濃度を越えている場合は前記画像濃度検知手段の検知結果にかかわらず前記補給手段の補給動作を停止させる制限モードと、

前記現像装置内の現像剤濃度が前記許容濃度範囲であるか否かに関わらず前記画像濃度検知手段の検知結果に基づいてトナー補給制御を実行する通常モードと、をそれぞれ実行可能であって、

前記第 1 制御部は、前記環境検知手段による検知された検知結果に基づいて、環境湿度が所定値以上変化した場合か、若しくは前記現像装置内の現像剤を更新した場合に、そのときの環境検知結果と、当該環境検知結果に基づいて設定される前記潜像形成条件にて形成されるパッチ画像濃度と、に基づいて、前記制限モードを実行し、前記制限モード時において、前記第 2 制御部にて設定される前記潜像形成条件が所定画像形成条件となった場合、もしくは該設定される前記潜像形成条件にて形成されたパッチ画像の画像濃度が所定画像濃度になった場合に、前記制限モードから前記通常モードへ切り替わることを特徴とする画像形成装置である。

【 0 0 3 2 】

本発明の一実施態様によると、前記第 2 制御部は、前記第 2 トナー像を形成する頻度を、前記制限モードを実行している場合の方が、前記通常モード時よりも多くなるように前記第 2 トナー像の形成頻度を制御する。

【 0 0 3 3 】

本発明の他の実施態様によると、前記潜像形成条件とは、前記像担持体上の画像部と非画像部との表面電位の差である。

【発明の効果】

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、現像剤と設置環境とのミスマッチによりトナー濃度制御が不安定になるといった従来の問題点を解消することができる。すなわち、環境ミスマッチが発生することによってトナー補給が不安定となることを抑制しながら、画像濃度制御を安定的に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 6 】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【 0 0 3 7 】

実施例 1

図 9 は、本発明が適用される画像形成装置の一例を示す断面図で、電子写真デジタル方式の 4 色のフルカラー画像形成装置である。尚、これはあくまで一例であり、画像形成装置の全体構成は、他に多種類考えられる。

【 0 0 3 8 】

本画像形成装置は、下部のデジタルカラー画像プリンタ部 I と、上部のデジタルカラー画像リーダ部 I I とを備えており、例えば、リーダ部 I I で読み取った原稿 D の画像に基づき、プリンタ部 I で記録材 P に画像を形成する。

【 0 0 3 9 】

以下、プリンタ部 I 及びリーダ部 I I の構成、そして実施される画像形成動作について説明する。

【 0 0 4 0 】

プリンタ部 I は、矢印 R 1 方向に回転駆動される像担持体としての感光ドラム 1 を有す

10

20

30

40

50

る。感光ドラム 1 の周囲には、その回転方向に沿って、順に、一次帯電器 2、露光手段 3、現像装置 4、転写装置 5、クリーニング器 6、前露光ランプ 7 等の感光ドラム 1 に作用する画像形成手段が配置されている。転写装置 5 の下方、即ちプリンタ部 I の下半部には、記録材 P の供給搬送部 8 が配置され、転写装置 5 の上部には分離手段 9 が、又、分離手段 9 の下流側（記録材 P の搬送方向についての下流側）には定着器 10、排紙部 11 が配置されている。

【0041】

更に、これらの画像形成手段以外に、プリンタ部 I の現像装置 4 の近傍には、図示しない環境センサが配置されている。

【0042】

感光ドラム 1 は、アルミニウム製のドラム状の基体 1a と、その表面を覆う OPC（有機光半導体）の感光層 1b と、を有し、図示しない駆動手段により矢印 R1 方向に所定のプロセススピード（周速度）で回転駆動され、回転する過程において、表面に現像像（トナー像）が形成される。

【0043】

帯電手段である一次帯電器 2 は、感光ドラム 1 に対向する部分が開口したシールド 2a と、シールド 2a の内側に感光ドラム 1 の母線と平行に配置された放電ワイヤ 2b と、シールド 2a の開口部に配置された帯電電位を規制するグリッド 2c と、を有するコロナ帯電器として構成される。一次帯電器 2 は、図示しない電源によって帯電バイアスが印加され、これにより、帯電工程にて感光ドラム 1 の表面を所定の極性、所定の電位に均一に帯電する。

【0044】

露光手段 3 は、リーダ部 II からの画像信号に基づいてレーザ光を発光するレーザ出力部（図示せず）と、レーザ光を反射するポリゴンミラー 3a と、レンズ 3b と、ミラー 3c と、を有する。露光手段 3 は、本例では露光工程である潜像形成工程にて、このレーザ光を、一次帯電器 2 に一様に帯電された感光ドラム 1 の表面に照射することによって露光し、感光ドラム 1 の表面に露光部分の電荷を除去して静電潜像を形成する。本実施例では、原稿 D の画像がイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの 4 色に色分解され、感光ドラム 1 の表面にそれぞれの色に対応した静電潜像が順次形成される。

【0045】

現像装置 4 として、感光ドラム 1 の回転方向に沿って上流側から順に 4 個の現像装置 4Y、4C、4M、4K を備え、それぞれ樹脂を基体としたイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）のトナーを含む二成分現像剤を収容している。各現像装置 4Y～4K は、それぞれトナーを担持して感光ドラム 1 と対向した現像部へ搬送する現像スリーブ 4a を有し、静電潜像の現像に供される所定の色の現像装置が偏心カム 4b によって、択一的に感光ドラム 1 の表面に近接した現像位置に配置されて、現像工程にて、現像スリーブ 4a を介して静電潜像にトナーを付着させて現像し、静電潜像をトナー像として可視化する。

【0046】

又、各現像装置 4Y～4K 内には現像剤濃度を検知可能な現像剤濃度検知手段である光学式 TD 比検知センサ N1 が配置（不図示）されている。又、本実施例では TD 比検知センサとして光学式センサを用いたが、他に透磁率検知センサであっても構わないし、現像装置外にセンサを設けてもよい。

【0047】

尚、現像時は、現像工程に供せられる現像装置 4 以外の 3 つの現像装置 4 は、現像位置から離れた退避位置にある。又、現像装置 4 は、この TD 比検知センサの検出結果よりトナーが消費された場合と判断した場合は、それぞれの現像装置 4Y～4K の現像容器は、その近辺に備えられた、補給用トナーが収容された補給用容器 400 からトナーが補給される。その構成については、後に説明する。

【0048】

転写装置 5 は、表面に転写材 P を担持する転写ドラム（記録材担持体）5 a、転写工程にて感光ドラム 1 上のトナー像を記録材 P に転写する転写帯電器 5 b、記録材 P を転写ドラム 5 a に静電吸着するための吸着帯電器 5 c とこれに対向する吸着ローラ 5 d、内側帯電器 5 e 及び外側帯電器 5 f を有し、矢印 R 5 方向に回転駆動されるように軸支された転写ドラム 5 a の周面開口域には、誘電体から形成される記録材担持シート 5 g を円筒状に一体的に張設している。記録材担持シート 5 g は、ポリカーボネートフィルム等の誘電体シートを使用している。

【 0 0 4 9 】

クリーニング器 6 は、記録材 P に転写されずに感光ドラム 1 の表面に残った残留トナーを掻き落とすクリーニングブレード 6 a、及び掻き落としたトナーを収容する回収容器 6 b を備えている。

10

【 0 0 5 0 】

前露光ランプ 7 は、一次帯電器 2 の上流側に隣接して配置され、クリーニング器 6 によって清掃された感光ドラム 1 の表面の不要な電荷を除去する。

【 0 0 5 1 】

給紙搬送部 8 は、大きさの異なる記録材 P を積載収納する複数の給紙カセット 8 a、給紙カセット 8 a 内の記録材 P を給紙する給紙ローラ 8 b、多数の搬送ローラ 8 d、及びレジストローラ 8 c 等を有し、所定の大きさの記録材 P を転写ドラム 5 a に供給する。

【 0 0 5 2 】

分離手段 9 は、トナー像を転写後の記録材 P を転写ドラム 5 a から分離するための分離帯電器 9 a、分離爪 9 b 及び分離押し上げコロ 9 c 等を備えている。

20

【 0 0 5 3 】

定着器 10 は、内側にヒータを有する定着ローラ 10 a と、この定着ローラ 10 a の下方に配置された、記録材 P を定着ローラ 10 a に押し付ける加圧ローラ 10 b とを有する。

【 0 0 5 4 】

排紙部 11 は、定着器 10 の下流側に配置された、搬送パス切り換えガイド 11 a、排出口ローラ 11 b、排紙トレイ 11 c 等を有する。搬送パス切り換えガイド 11 a の下方には、1 枚の記録材 P に対してその両面に画像形成を行うための搬送縦パス 11 d、反転パス 11 e、中間トレイ 11 g、更に搬送ローラ 11 h、11 i、反転ローラ 11 j 等が配置されている。

30

【 0 0 5 5 】

感光ドラム 1 の周囲における一次帯電器 2 と現像装置 4 との間には、感光ドラム 1 の表面の帯電電位を検出する電位センサ 100 が、又、現像装置 4 と転写ドラム 5 a との間には、感光ドラム 1 上のトナー像の濃度を検知する画像濃度検知手段（画像濃度センサ）200 が、それぞれ配置されている。画像濃度センサ 200 については後に詳述する。

【 0 0 5 6 】

プリンタ部 I の上方に配置されたリーダ部 II は、原稿 D を載置する原稿台ガラス 12 a、移動しながら原稿 D の画像面を露光走査する露光ランプ 12 b、原稿 D からの反射光をさらに反射させる複数のミラー 12 c、反射光を集光するレンズ 12 d、及びレンズ 12 d からの光に基づいてカラー色分解画像信号を形成するフルカラーセンサ 12 e 等を有する。カラー色分解画像信号は、増幅回路（図示せず）を経てビデオ処理ユニット（図示せず）によって処理を施され、上記のプリンタ部 I に送出される。

40

【 0 0 5 7 】

上記構成の画像形成装置では、画像は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの順に 4 色のフルカラー画像を形成するものとする。この画像形成工程について説明する。

【 0 0 5 8 】

リーダ部 II の原稿台ガラス 12 a 上に載せた原稿 D の画像は、露光ランプ 12 b によって照射され、色分解された後、まず、イエローの画像がフルカラーセンサ 12 e によって読み取られ、所定の処理を施されて、画像信号としてプリンタ部 I に送られる。

50

【 0 0 5 9 】

プリンタ部 I では、感光ドラム 1 が矢印 R 1 方向に回転駆動され、まず帯電工程にて、一次帯電器 2 によって表面が均一に帯電される。露光工程にて、上記のリーダ部 I I から送られてきた画像信号に基づいて、露光手段 3 のレーザ出力部からレーザ光が照射され、ポリゴンミラー 3 a 等を介して、帯電済みの感光ドラム 1 の表面を光像 E によって露光する。感光ドラム 1 表面の露光を受けた部分は電荷が除去され、これによりイエロー成分色に対応した静電潜像が形成される。現像工程にて、現像装置 4 では、イエローの現像装置 4 Y が所定の現像位置に配置され、その他の現像装置 4 C、4 M、4 K は現像位置から退避される。感光ドラム 1 上の静電潜像は、現像装置 4 Y によってイエロートナーが付着され、イエロートナー像として現像される。この感光ドラム 1 上のイエロートナー像は、転写工程にて転写ドラム 5 a に担持された記録材 P に転写される。

10

【 0 0 6 0 】

転写工程にて、記録材 P は、原稿画像に適した大きさのものが所定の給紙カセット 8 a から給紙ローラ 8 b、搬送ローラ及びレジストローラ 8 c 等を介して所定のタイミングで転写ドラム 5 a に供給される。このように供給された記録材 P は、転写ドラム 5 a 表面の転写材担持シート 5 f に吸着されて巻き付き、転写ドラム 5 a の矢印 R 5 方向の回転とともに回転して、転写帯電器 5 b によって感光ドラム 1 上のイエロートナー像が転写される。

【 0 0 6 1 】

トナー像が転写された後の感光ドラム 1 は、クリーニング器 6 によって表面の残留トナーが除去され、更に前露光ランプ 7 によって不要な電荷が除去され、上述の一次帯電以下の画像形成に再度供される。

20

【 0 0 6 2 】

以上のリーダ部 I I による原稿 D の画像の読みとりから、転写ドラム 5 a 上の記録材 P へのトナー像の転写、感光ドラム 1 の清掃、除電に至る一連のプロセスを、イエロー以外の他の 3 色、すなわちシアン、マゼンタ、ブラックについて同様に行い、転写ドラム 5 a 上の記録材 P 上にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色のトナー像を重ね合わせたカラー画像が得られる。

【 0 0 6 3 】

4 色のトナー像の転写を受けた記録材 P は、分離帯電器 9 a、分離爪 9 b 等によって転写ドラム 5 a から分離され、未定着のトナー像を表面に担持した状態で定着器 10 に搬送される。

30

【 0 0 6 4 】

そして、記録材 P は、定着工程にて、定着器 10 の定着ローラ 10 a 及び加圧ローラ 10 b によって加熱、加圧され、トナー像が記録材 P の表面に熔融固着されて定着される。定着後の記録材 P は、排出口ローラ 11 b によって排紙トレイ 11 c 上に排出される。

【 0 0 6 5 】

記録材 P の両面に画像を形成する場合は、記録材 P が定着器 10 を出た後、直ぐに搬送パス切り換えガイド 11 a を駆動して、記録材 P を搬送縦パス 11 d を経て反転パス 11 e に一旦導いた後、反転ローラ 11 j の逆転により、送り込まれた際の後端を先頭にして、送り込まれた方向と反対向きに退出させ、中間トレイ 11 g に収納する。その後、再度、上述の画像形成プロセスによって記録材 P のもう一方の面に画像を形成した後、排紙トレイ 11 c 上に排出する。

40

【 0 0 6 6 】

記録材 P を分離した後の転写ドラム 5 a においては、記録材担持シート 5 g 上への粉体の飛散付着、記録材 P 上のオイルの付着等を防止するために、記録材担持シート 5 g を介して対向するファークラシ 13 a とバックアップブラシ 13 b、及びオイル除去ローラ 14 a とバックアップブラシ 14 b によって清掃する。このような清掃は、画像形成前もしくは画像形成後に行い、またジャム（紙づまり）発生時には随時行う。

【 0 0 6 7 】

50

ここで、こうした画像形成工程の前回転時に従来例にて説明したトナー補給制御が実施されている。又、装置立ち上げ時やそれ以後の環境の変化に応じて定期的に、トナー補給制御と共に最大画像濃度制御が実施され、トナー補給制御にて使用される潜像コントラストを補正している。

【 0 0 6 8 】

このトナー補給制御や最大画像濃度制御に使用される、前述の感光ドラム 1 上に形成された濃度検知用現像像（パッチ）や最大画像濃度現像像（最大画像濃度パッチ）の画像濃度（パッチ濃度）を検知するための画像濃度検知手段（画像濃度センサ）200は、図3に示すように、発光部201と受光部202とCPU203とを有する光センサである。発光部201から発生された照射光は、感光ドラム1上に形成されたパッチ画像Aによっ

10

て反射され、その反射光を受光部202によって受光する。受光した反射光の光量は、CPU203を介して出力電圧に変換される。

【 0 0 6 9 】

装置立ち上げ時と定期的に、出力できる最大画像濃度で最大画像濃度現像像（最大画像濃度パッチ）を形成し、その環境における基準となる潜像コントラストを求め、更に、階調制御を実行する。

【 0 0 7 0 】

トナー補給制御に使用するパッチ画像Aは、最大画像濃度制御にて定められた潜像コントラストにて、帯電済みの感光ドラム1の表面を露光手段3のレーザ光で露光して濃度検知用静電潜像（パッチ潜像）を形成し、そのパッチ潜像を現像装置4で現像してトナー像

20

としたものである。

【 0 0 7 1 】

このときのパッチ画像Aの濃度は、例えばレーザ光の強さによって潜像コントラスト（画像部の表面電位とバックグラウンド電位との差）を変えることにより、比較的容易に変更することができる。図4に、パッチ画像濃度と画像濃度センサ200の出力電圧特性を示す。本実施例では、最大画像濃度制御を実行し、階調制御を実施した後、センサ感度の一番高かった光学濃度0.6に対応する潜像コントラストでパッチ画像を作像した。その後このパッチ画像の濃度検知結果に基づいて、光学濃度0.6に対応した最適な濃度となるようにトナー補給制御をおこなう。もちろん、基準を光学濃度0.6の設定以外に、現像剤特性、センサ感度特性等から最適な濃度設定のパッチ画像を選んで形成することで良好

30

な制御を達成できる。

【 0 0 7 2 】

尚、このトナー補給制御において形成されるパッチ画像と、最大画像濃度制御における最大画像濃度パッチと、の間には濃度差が設けられていることが好ましい。なぜなら、最大画像濃度パッチのような高濃度の画像では、センサ感度が良好ではなく、TD比のばらつきが大きくなってしまい、濃度乱高下が発生しがちであるからである。又、パッチ画像を感光ドラム1のクリーニング器6に回収する時に、ある局所的に濃度が高い部分の画像が連続してクリーニング器6に回収されるとトナー有り部と無し部でクリーニングブレード6aの局所ビビリを発生させ、最悪時にはクリーニング不良が発生する可能性がある。又、トナー補給制御におけるパッチ画像がベタ黒パッチでは、トナー消費量が増えてしまい、ランニングコスト増大を引き起こすからである。

40

【 0 0 7 3 】

現像装置4は、トナー補給制御における、この光学濃度0.6のパッチ画像濃度の検出結果よりトナーが画像濃度が薄いと判断した場合は、それぞれの現像装置4Y～4Kの現像容器は、その近辺に備えられた、補給用トナーが収容された補給用容器400からトナーが補給される。

【 0 0 7 4 】

ここでは、この補給容器400から現像装置4へのトナー補給は、トナー補給制御におけるパッチ画像検知結果に基づいて行われるが、この補給手段について説明する。

【 0 0 7 5 】

50

まず、図5を用いて、本実施例の現像装置4について説明する。尚、現像装置4 Y、4 M、4 C、4 Kはどれも同じ構成である。現像装置4を構成する現像容器4 cには、非磁性トナーと磁性キャリアを含む二成分現像剤が収容されており、初期状態の現像剤中のトナー濃度は7 W t %である。この値はトナーの帯電量、キャリア粒径、画像形成装置の構成等に応じて適正に調整されるべきものであって、必ずしもこの数値に従わなければならないものではない。

【0076】

現像装置4は感光ドラム1に対向した現像領域が開口しており、この開口部に一部露出するようにして現像剤担持体である現像スリーブ4 aが回転可能に配置されている。磁界発生手段である固定のマグネット4 dを内包する現像スリーブ4 aは非磁性円筒で構成され、現像動作時には図5の矢印方向に回転し、現像容器4 c内の二成分現像剤を層状に保持して現像領域に担持搬送し、感光ドラム1と対向する現像領域に二成分現像剤を供給して、感光ドラム1に上記の方法で形成された静電潜像を現像する。

10

【0077】

又、現像容器4 cには現像剤排出口4 e及び現像剤補給口4 fが設けられており、通常、それぞれの開口部はゴム材質のキャップにより閉じられており、二成分現像剤の交換時には、現像容器4 c内の二成分現像剤は現像剤排出口4 eより排出し、新しい二成分現像剤の補給は補給用容器4 0 0から現像剤補給口4 fより行なう。

【0078】

補給用容器4 0 0は、図6に示すように、略円筒形で画像形成装置本体から容易に脱着可能なトナーカートリッジである。トナーカートリッジ4 0 0を画像形成装置に手前側から挿入し、手前側の把手4 0 1を右側にひねることで回転し、補給口4 0 2が開口する。尚、トナーカートリッジ4 0 0を画像形成装置から離脱する際には把手4 0 1を左側にひねることで補給口4 0 2が閉じ、内包する粉体が外部に漏れることはない。

20

【0079】

又、トナーカートリッジ4 0 0内には、補給トナーを搬送するための搬送部材4 0 3が内蔵されている。図6にトナーカートリッジ4 0 0の内部が一部示されているが、攪拌部材4 0 3はこれに示したように樹脂フィルム等をらせん状にしたものを剛体の軸で回転駆動するようにしたもので、適宜回転することでトナーカートリッジ4 0 0内のトナーを搬送し、補給を補助する。トナーは、攪拌部材4 0 3の回転力と重力によって、現像剤カートリッジ4 0 0から現像剤補給口4 0 2を通過して、現像容器4 cに配設された補給スクリュウ4 gへと搬送され、補給スクリュウ4 gの回転に従い、現像剤補給口4 fより現像容器4 c内に補給される。装置の制御手段により、現像装置4にトナーを補給する時は、補給スクリュウ4 gを回転する信号が送信される。

30

【0080】

一方、本実施例では、最大画像濃度制御時には、レーザ光の強度を変えて潜像コントラストを変更することにより、パッチ画像濃度を変えているが、その場合、現像剤の水分量によって濃度が変わるので、環境センサによって画像形成装置の雰囲気的水分量を検出して、その水分量による変動分を除外して、潜像コントラストを制御している。そして、その環境においてD m a x制御にて求められた潜像コントラストテーブルは、画像形成手段を制御する制御手段の記憶手段にその都度記憶されている。

40

【0081】

しかし、装置環境が急激に変化したと環境センサが判断した場合や現像装置内の現像剤を大量に更新した時の初期濃度設定時には、従来例にて説明した環境ミスマッチ状態が発生している可能性がある。尚、例えば環境履歴を格納しておけるメモリを設けることで、環境センサは、装置環境の急な変化を検知可能となり、又、サービスマンがハード並びにソフトスイッチにて装置に現像剤交換した旨を伝えられるスイッチを設ければ、初期濃度設定時であることを検知可能となる。

【0082】

本実施例では、装置環境が急激に変化したと環境センサが判断した場合や初期濃度設定

50

時には、こうした環境ミスマッチが発生しているかを確認するモードに移行する。

【0083】

そして、環境ミスマッチが発生した時には、それを補正するために後に説明する最大画像濃度制御優先モードへ移行する。

【0084】

次に、本発明の特徴である環境ミスマッチ時の対策方法について説明する。

【0085】

この環境ミスマッチ判別ルーチン並びに最大画像濃度制御優先モードへの移行方法について図1、図2のフローチャートを用いて説明する。

【0086】

まず、上述した通り、図1に示すフローチャートに従って、環境センサの検知結果により、急激な装置環境の変化があったかもしくは現像剤交換作業を行ったと判断した場合、つまり通常モードにて、急な環境変化が起きたと判断された場合、即ち環境センサによる検知結果に前回の画像形成時と比べて所定値以上の変化が生じた場合、又は、現像剤が更新された信号が制御手段に送信された時(S0)、環境ミスマッチルーチン(S1~S5)に移行する。

【0087】

尚、ここでは、S0にて、環境変化の場合、急激な環境変化かどうかを判断する基準となるのは、本実施例では、絶対水分量における、前回の画像形成行程の前回転時における環境検知結果からの変化量であり、所定値として、ここでは、前回の画像形成から絶対水分量 2 g/m^3 以上の変化が生じたときに、急激な環境変化が起こったと判断することとした。この所定値を 1 g/m^3 や 0.5 g/m^3 に設定すれば、更に精度の良い制御を実行することができるのは言うまでもない。

【0088】

環境ミスマッチ判別ルーチンでは、以下のS2~S6の工程が実施される。

【0089】

S1：環境検知手段による検知結果から、画像形成装置の記憶手段に記憶されている同環境における潜像コントラストテーブルを決定する。

【0090】

S2：S1にて選択された潜像コントラストテーブルを参照して、濃度0.6の設定のパッチ潜像を形成する。

【0091】

S3：S2で形成したパッチ潜像を現像して、パッチ現像像とする。

【0092】

S4：濃度センサ200にてパッチ画像濃度を検知する。

【0093】

S5：S4における濃度検知結果が予想される所定濃度か否かを判断する。所定濃度範囲内であると判断された場合、ここでは濃度差として ± 0.1 と判断された場合は、通常モードに戻る。つまり、トナー補給制御を行う。S4における濃度検知結果が所定濃度より一方大きく外れている、つまり ± 0.1 以上の差と判断された場合、環境ミスマッチ状態にあると判断され、このミスマッチ状態における画像濃度検知結果を補正する最大画像濃度制御優先モードへ移行する。

【0094】

最大画像濃度優先制御モードは、こうした環境ミスマッチが生じて、それが解消されるまでに実施するトナー制御モード及びDmax制御の実施タイミングを決定する制御モードである。従って、図2における最大画像濃度優先モードの動作を示すフローチャートは、環境ミスマッチが生じた時に実施される1回の動作を示すわけではなく、環境ミスマッチが生じてから、それが解消されるまでに実施される画像形成工程の前回転において実施されるトナー制御モード及び最大画像濃度制御(Dmax制御)の実施タイミング及び方法を示したものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

具体的な動作としては、最大画像濃度優先制御モードにおいて、現像装置に設けられた現像剤濃度検知結果を基準として、トナー補給量を規制した上で、通常のトナー制御モード、そして、定期的に、最大濃度を検出して、これを制御するために帯電電位や現像バイアス値、潜像コントラストを制御する最大画像濃度制御である D m a x 制御を実施する。

【 0 0 9 6 】

ここで実施する D m a x 制御は、具体的には、図 7 に示すように潜像形成条件である潜像コントラストを変化させながら画像比率 1 0 0 % のパッチを複数形成し、目標の最大画像濃度 D m a x、ここでは、1 . 6 となる所望のコントラスト電位を決定することで達成できる。最大画像濃度設定で、濃度検知することにより、濃度出力範囲が最大となるため、環境ミスマッチにおける出力の変化をより明らかにすることができる。

10

【 0 0 9 7 】

尚、詳述しないが、潜像コントラストを変更すると階調性が損なわれてしまう為、階調性を一定に保つ L U T を最適なものに選択制御するような階調 (D h a l f) 制御を同時に実行すると更に濃度安定化が図れる。

【 0 0 9 8 】

ここで、最大画像濃度制御優先モードにおける動作を、図 2 に示すフローチャートを用いて説明する。最大画像濃度制御優先モードでは、最大画像濃度制御実施前に現在の T D 比から大きく逸脱しないように補給制御を実施している。

【 0 0 9 9 】

20

S 6 : 現像剤濃度センサ N 1 でモード移行時の信号値 T D s g n l を検知する。

【 0 1 0 0 】

S 7 : 次に、S 6 にて検知したモード移行時の T D 比つまり T D s g n l を維持するように、T D 比の上下限リミッタ値を設ける。具体的には、環境ミスマッチが解消されるまでの画像形成工程において、モード移行時 T D 比である T D s g n l に対して $\pm 0 . 5 \%$ 変動した値を上下限リミッタとしてトナー補給制御及び D m a x 制御が実施されることになる。つまり、後の工程において、補給用容器 4 0 0 からのトナー補給動作は、上限 T D 比 (U p L m t) と下限 T D 比 (L o w L m t) 値内に収まるように実施する。

【 0 1 0 1 】

S 8 : 環境ミスマッチが生じて以降の画像形成工程において、現像剤濃度センサ N 1 による検知結果 T D s g n l が U p L m t 以下か否かを判断し、U p L m t 以下と判断された場合は S 9 に進む。U p L m t より多いと判断された時は、S 8 1 に進み、トナー補給制御を画像形成工程において停止し、S 1 1 に進む。

30

【 0 1 0 2 】

S 9 : 現像剤濃度センサ N 1 による検知結果 T D s g n l が、L o w L m t 以上か否かを判断し、L o w L m t 以上と判断された場合は、S 8 にて既に U p L m t 以下と判断されているので、適正值内ということになり、S 1 0 に進む。L o w L m t 以下と判断された場合は、本体の異常、具体的には信号線断線やセンサ故障等が考えられるので、S 9 1 に進み、それが 3 回以上か否かを判断する。そこで 3 回以下であれば、S 1 1 に進むが、3 回以上継続して検知された場合は、S 9 2 で、エラー表示をし、S 9 3 でこの処理を終了し、サービスマンコールとする。

40

【 0 1 0 3 】

S 1 0 : S 8、S 9 で、現像剤濃度センサ N 1 による検知結果が適正值内と判断されたときの画像形成においては、通常と同様にトナー補給制御を実施し、S 1 1 に進む。

【 0 1 0 4 】

S 1 1 : 今回の画像形成工程の前回転時が、定期的実施される D m a x 制御を実施するタイミングかどうかを判断する。D m a x 制御実施タイミングである時は、S 1 2 に進む。ここでは、現像剤濃度センサ N 1 による検知結果が適正值でない場合に関しては、S 1 0 におけるトナー補給制御を実施しないで、このステップ S 1 1 に進むように設定されている。D m a x 制御タイミングでない時は、今回の画像形成工程では D m a x 制御を実

50

施しないで、次の画像形成工程において、S 8 から始める。

【0105】

S 1 2 : D m a x 制御タイミングであるので、D m a x 制御を実施する。

【0106】

S 1 3 : その後、S 1 2 にて最大画像濃度を出力する潜像コントラストが、環境ミスマッチが発生していない時で同様の環境条件にて定められた所定コントラストであれば、次の画像形成から通常モードに戻り、所定コントラストでなければ、次の画像形成から、D m a x 制御回数を、通常想定している間隔より狭い間隔、本実施例では通常モード中は2時間に1回を動作間隔と設定しているが、最大画像濃度制御優先モード中では1 / 2、つまり1時間に1回の間隔で動作させる補給動作を実施する。

10

【0107】

以上に説明したS 6 ~ S 1 3 までの最大画像濃度制御優先モードにおいては、環境ミスマッチが生じたと判断された時点において、S 6 にて環境ミスマッチ発生時の現像装置4に収容された現像剤のT D 比を検知し、そのT D 比が変わらないように、環境ミスマッチが解消されるまで、その後の画像形成が実行される。つまり、この最大画像濃度制御優先モードが実施されている間は、トナー濃度制御用パッチにより補給量が増加もしくは減少してもS 6 で定められたT D 比のままで推移させて、D m a x 制御を優先して実行するようにするものである。

【0108】

つまり、T D 比一定のままでは現像剤の調湿に従って現像特性が低下もしくは増加することでの濃度乱高下が発生してしまうので、本モード中では、D m a x 制御で濃度を安定化させるのである。そしてD m a x 制御により求められた潜像コントラストが、環境ミスマッチが生じていない時で且つ同様の環境により定められた潜像コントラストになった時点で、環境ミスマッチ状態が解除されたと判断する。その時点で最大画像濃度制御優先モードから通常モードに戻るのである。

20

【0109】

その際に、次回から先ほど設けたT D 比リミッタ値を解除し、パッチ制御動作を復帰させることで、現像剤トリボの変化に追従したT D 比制御になるため、従来からの問題点であった未調湿問題を解決することができた。もちろん前述したかぶりやトナー飛散等の問題も起きなかった。

30

【0110】

尚、以上に説明した画像形成装置の構成部品の寸法、材質、形状、及びその相対位置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【0111】

例えば、本実施例では、像担持体である感光ドラム上におけるパッチをそれに対向する画像濃度センサ200にて検知しているが、感光ドラムから転写ベルトのような第二の像担持体に転写されたパッチの画像濃度を検知する構成でもよい。又、画像濃度センサも本実施例に記載されたものに限定されない。

【0112】

画像形成装置の構成も、中間転写体を用いたものでも良いし、単色画像形成装置でもよい。現像装置の数については特に限定されるものではない。又、静電記録方式のものでも良い。

40

【0113】

実施例2

本実施例では、実施例1にて実施した最大画像濃度制御優先モード中の現像剤濃度センサリミッタ値(U p L m t、L o L m t)の解除を段階的に行う制御を付加した。

【0114】

本実施例では、表1に示すようにD m a x 制御により算出された潜像コントラスト(V m a x)と、環境ミスマッチが発生していない時で且つ同様の環境におけるD m a x 制御

50

により求められた潜像コントラスト（環境コントラスト V_{env} ）電位差が少なくなってきた時点で、調湿がある程度進んできたと判断し、現像剤濃度センサ N1 のリミッタ値を段階的に解除した。具体的には、 V_{env} と V_{max} との差が 50 V では、リミッタ値を $TDS_{gn1} 0 \pm 0.5$ とし、その差が小さくなる程、リミッタ値の範囲を広くした。そして、上述した通り D_{max} 制御により求められた潜像コントラストが、環境ミスマッチが生じてない時の同様の環境における潜像コントラストになった時点で、最大画像濃度制御優先モードから通常モードに戻すようにした。

【0115】

【表1】

$ V_{env} - V_{max} $ (V)	0	10	30	50
リミッタ値	解除	$\pm 1.5\%$	$\pm 1.0\%$	$\pm 0.5\%$

10

【0116】

このことによって、無駄にエラー表示が出るのを防止することができ、又、調湿が進む毎にリミッタ値の範囲が広がるので、制御時間を短縮することができた。

【0117】

つまり、この制御方式を採用することで現像剤中の T D 比の変化とトリボの関係をゆるやかに変化させることができ、実施例 1 より良好な T D 比制御及び画像濃度制御が実行できた。

20

【0118】

実施例 3

本実施例では、実施例 1 に説明した最大画像濃度制御優先モードにおいて、環境の急激な変化によるミスマッチが生じた場合、更に、 D_{max} 制御間隔をその環境変動変化率に応じて変化させることをおこなった。

【0119】

具体的には表 2 に示すように、環境変動が生じたと判断された場合に水分量の変化率に応じて、通常モードにおける D_{max} 制御間隔に対して制御間隔を短くした。表 2 では通常モードにおける制御間隔を 1 とした場合で示した。

【0120】

【表2】

水分量変化率	10%	20%	30%	30%以上
D_{max} 制御間隔	2 / 3	1 / 2	1 / 3	1 / 4

30

【0121】

環境の急激な変化が大きい程、現像剤のトリボは、調湿が進むにつれ大きく変動すると予想され、本制御のように D_{max} 制御間隔を水分量変化率で変えることで、トリボ変化に伴う現像特性変化を柔軟に追従させることができた。従って、更に良好な結果を得ることができた。

40

【0122】

もちろん、 D_{max} 制御タイミング間隔を画像濃度センサ 200 によるパッチ画像濃度検知結果等を加味し、変化させると更に良化することは言うまでもない。

【0123】

実施例 4

本実施例では、実施例 1 に説明した最大画像濃度制御優先モードから通常モードへの移行判別を、上述した環境ミスマッチが発生していない通常状態で且つ同様の環境条件で求められる潜像コントラスト（以下、「環境コントラスト」と称す。）と D_{max} 制御により算出された潜像コントラスト電位との差ではなく、環境コントラストにおけるパッチ画像濃度で制御をおこなった。具体的には図 8 に示したフローチャートを用いて説明する。

50

【 0 1 2 4 】

図 8 から明らかなように、本実施例の最大画像濃度制御優先モードにおいては、S 1 2 にて実施される D m a x 制御として、環境コントラストにてパッチ画像を作像、現像し、S 1 3 にて濃度センサ 2 0 0 にてパッチ画像濃度を測定する。この検知結果が所定濃度、つまり同様の環境で環境ミスマッチが生じる前に求められた濃度になった時、完全に調湿が進んだと判断し、通常モードに戻る制御とした。

【 0 1 2 5 】

本実施例での制御では、実施例 1 に説明したような D m a x 制御を改めて行わずしても、環境ミスマッチが生じていない時で且つ同様の環境における D m a x 制御によって求められた潜像コントラスト（環境コントラスト）で形成されたパッチ画像濃度のみで調湿度 10
合いを判断できるため、その後に実施する D m a x 制御間隔を広げることが可能となり、結果としてダウンタイムの大幅改善ができた。

【 0 1 2 6 】

ここでは、図 8 に示すフローチャートにては、図 2 に示すフローチャートの S 1 2 における D m a x 制御と同様の制御を実施していないが、本実施例の S 1 2 のパッチ画像形成の条件となる環境コントラストは、通常モードにおける D m a x 制御にて決定された潜像コントラストであるので、本実施例の動作も D m a x 制御を優先して実施した動作とい 20
うことができる。

【 0 1 2 7 】

詳述しないが D m a x 制御間隔とパッチ濃度隔間隔を最適化することや、通常モードへ 20
の移行を、実施例 1 に説明した D m a x 制御結果と本実施例の環境コントラストによるパッチ画像検知結果を併用することで、より良い制御が達成できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 8 】

【図 1】本発明に係る最大画像濃度制御優先モードの一例を実施するまでの準備工程を示すフローチャートである。

【図 2】本発明に係る最大画像濃度制御優先モードの一例を示すフローチャートである。

【図 3】本発明に係る画像濃度検知手段の一例を示す概略構成図である。

【図 4】画像濃度検知手段出力値と画像濃度との関係を示すグラフである。

【図 5】本発明に係る現像装置と補給用容器の一例を示す断面図である。 30

【図 6】本発明に係る補給用容器の一例を示す斜視図である。

【図 7】本発明に係る最大画像濃度制御における最大画像濃度と潜像コントラストとの関係を示すグラフである。

【図 8】本発明に係る最大画像濃度制御優先モードの他の例を示すフローチャートである。

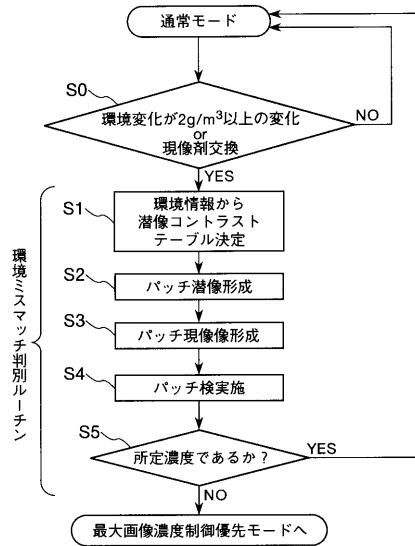
【図 9】本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

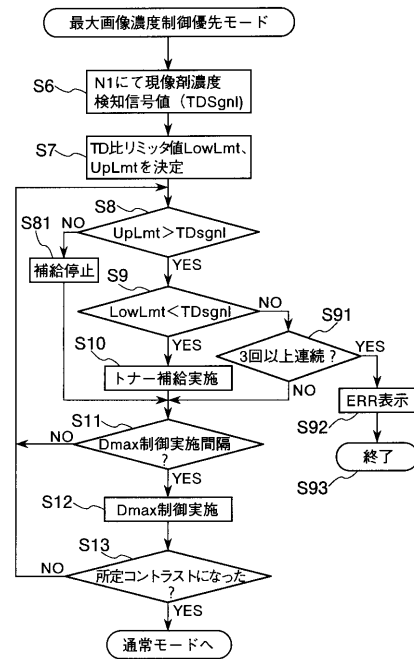
【 0 1 2 9 】

- 1 感光ドラム（像担持体）
- 4 現像装置 40
- 2 0 0 画像濃度センサ（画像濃度検知手段）
- 4 0 0 補給用容器（補給手段）
- N 1 現像剤濃度センサ（現像剤濃度検知手段）

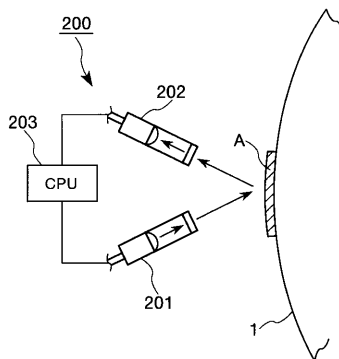
【図 1】



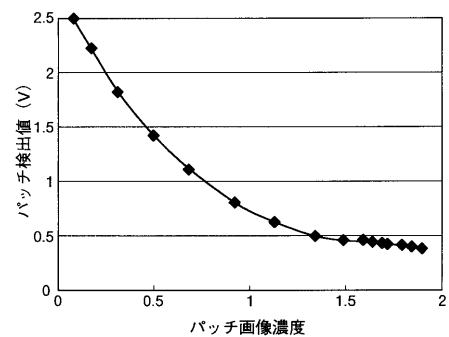
【図 2】



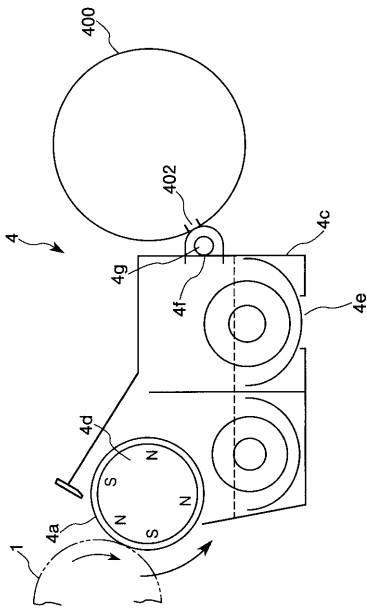
【図 3】



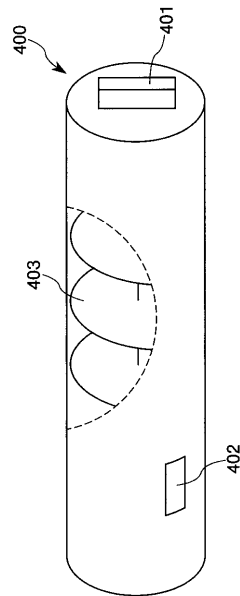
【図 4】



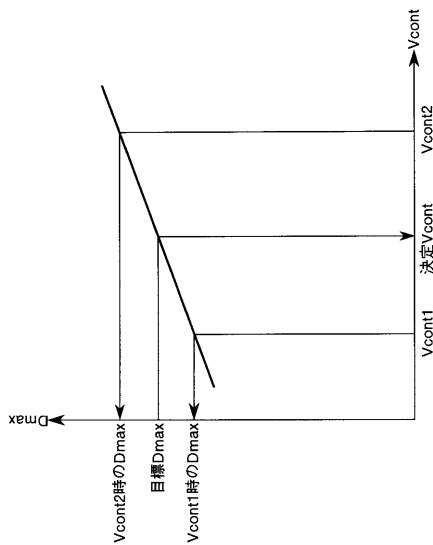
【図5】



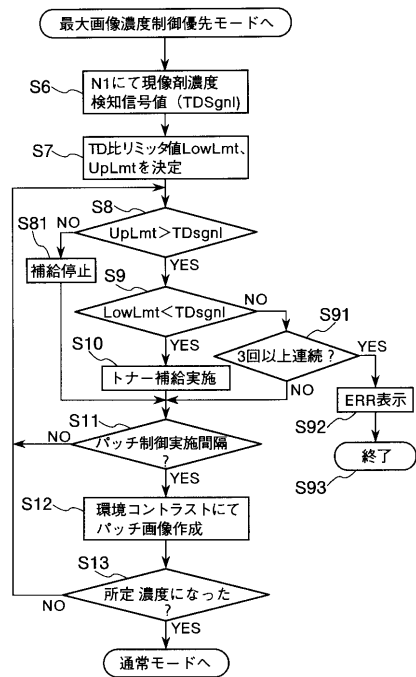
【図6】



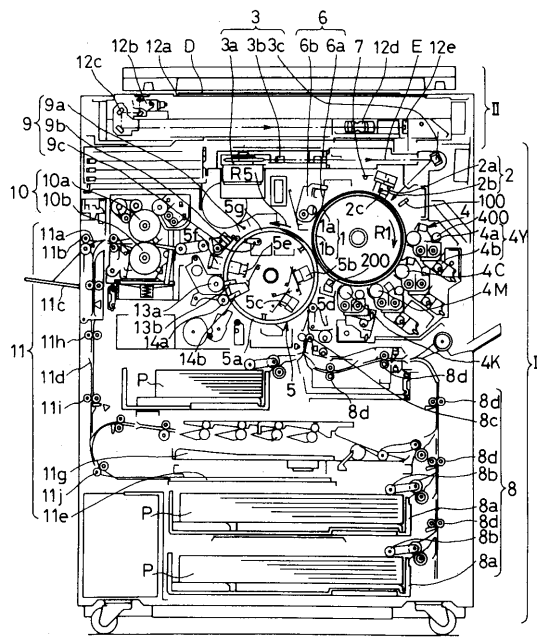
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-020669(JP,A)
特開2003-307885(JP,A)
特開2002-372813(JP,A)
特開平04-329562(JP,A)
特開平06-003915(JP,A)
特開平10-039555(JP,A)
特開2000-227682(JP,A)
特開平02-097973(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 15/08
G03G 21/00