

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4618775号
(P4618775)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/00 (2006.01)
G03G 15/08 (2006.01)G03G 15/00 303
G03G 15/08 115

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-207605 (P2004-207605)
 (22) 出願日 平成16年7月14日 (2004.7.14)
 (65) 公開番号 特開2005-62840 (P2005-62840A)
 (43) 公開日 平成17年3月10日 (2005.3.10)
 審査請求日 平成19年7月10日 (2007.7.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-204820 (P2003-204820)
 (32) 優先日 平成15年7月31日 (2003.7.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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】

少なくとも画像形成に関わる部材とトナーの特性に関する情報を記憶する記憶手段とを有するユニットを用いて記録媒体に画像形成を行う画像形成装置であって、
 像担持体と、

前記像担持体にトナーを供給して前記像担持体上に形成された潜像を現像する現像手段と、

前記記憶手段に記憶されているトナーの特性に関する情報に基づいて、記録媒体に画像を形成することなく行うトナー消費動作を制御するための第1の閾値及び前記第1の閾値よりも小さい第2の閾値を設定する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記記録媒体への画像形成が行われると画像形成を行った記録媒体の枚数を積算した積算枚数と、前記積算枚数分の画像形成を行うことにより消費された前記トナーの消費量を示す値を積算した積算値とを算出し、前記積算枚数と前記積算値を算出すると、前記積算枚数に応じた前記第1の閾値及び前記第2の閾値と前記積算値との比較を行い、前記積算値が前記第1の閾値を上回った場合は、前記トナー消費動作を行うことなく前記積算値及び前記積算枚数をリセットし、前記積算値が前記第2の閾値を下回った場合は、前記積算値及び前記積算枚数をリセットするとともに前記トナー消費動作を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記トナーの特性に関する情報には、前記トナーの特性に応じた画像の印字率が含まれ

10

20

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】

前記画像形成に関わる部材とは、前記像担持体、または、前記像担持体を帯電するための帯電手段、または、前記現像手段を含む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。

【請求項 4】

前記積算値は、前記画像形成を行った際の印字率及び前記積算枚数の積算値であり、

前記制御手段は、前記第 1 の閾値及び前記第 2 の閾値を、前記積算枚数が増加するに伴い値が増加するように、前記トナーの特性に応じた画像の印字率に基づく積算枚数の関数として設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置

10

【請求項 5】

前記制御手段は、同一の積算枚数について前記第 1 の閾値と前記第 2 の閾値との差分が一定となるように、前記第 1 の閾値と前記第 2 の閾値とを設定することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

像担持体と、

前記像担持体上に形成された潜像にトナーを供給して現像する現像手段と、

前記トナーの特性に関する情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されているトナーの特性に関する情報に基づいて、記録媒体に画像を形成することなく行うトナー消費動作を制御するための第 1 の閾値及び前記第 1 の閾値よりも小さい第 2 の閾値を設定する制御手段と、

20

を有し、

前記制御手段は、前記記録媒体への画像形成が行われると画像形成を行った記録媒体の枚数を積算した積算枚数と、前記積算枚数分の画像形成を行うことにより消費された前記トナーの消費量を示す値を積算した積算値とを算出し、前記積算枚数と前記積算値を算出すると、前記積算枚数に応じた前記第 1 の閾値及び前記第 2 の閾値と前記積算値との比較を行い、前記積算値が前記第 1 の閾値を上回った場合は、前記トナー消費動作を行うことなく前記積算値及び前記積算枚数をリセットし、前記積算値が前記第 2 の閾値を下回った場合は、前記積算値及び前記積算枚数をリセットするとともに前記トナー消費動作を行うことを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記トナーの特性に関する情報には、前記トナーの特性に応じた画像の印字率が含まれることを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記積算値は、前記画像形成を行った際の印字率及び前記積算枚数の積算値であり、

前記制御手段は、前記第 1 の閾値と前記第 2 の閾値とを、前記積算枚数が増加するに伴い値が増加するように、前記トナーの特性に応じた画像の印字率に基づく積算枚数の関数として設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記制御手段は、同一の積算枚数について前記第 1 の閾値と前記第 2 の閾値との差分が一定となるように、前記第 1 の閾値と前記第 2 の閾値を設定することを特徴とする請求項 7 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、例えば複写機やプリンタ等とされる電子写真式、或は静電記録式の画像形成装置に関し、特に現像装置に特徴を有する。

【背景技術】

【0002】

50

図5は、従来の画像形成装置の一例を示す図である。図5にて、電子写真画像形成装置は、像担持体である感光ドラム1を回転自在に設け、その感光ドラム1を一次帯電器2で一様に帯電し、次に例えばレーザーのような発光素子3によって情報信号を露光して静電潜像を形成し、現像装置4で可視像化する。次にその可視像を転写帯電器9により、転写紙搬送シートにより搬送された転写紙14に転写し、更に定着装置11にて定着して永久画像を得る。また、感光ドラム1上の転写残りトナーはクリーニング装置8により除去する。

【0003】

このような画像形成装置では、現像装置4内に現像剤としてトナーとキャリアとが内包されており、現像剤を攪拌するスクリュー43, 44を攪拌させてトナーを帯電させている。このような二成分現像剤を用いた現像方式では、以下に述べるような現象が発生した。現像剤中のトナーは現像されることで消費され、トナーカートリッジ5から補給され、画像を出力することで、現像剤中のトナーは入れ替わっていくことになるが、消費するトナー量が少ない画像（低い印字率の画像）を連続して出力し続けた場合、トナーの入れ替わりはわずかずつしか行われず、結果として1つのトナーが現像装置中に存在する時間が長くなり、長期に渡ってブレード42と現像スリーブ41間で摺擦され、現像室47及び攪拌室48で攪拌されることになる。

【0004】

このようにして長期的に摺擦、攪拌を繰り返された現像剤中のトナーは、形状が不規則になったり、粒径の分布に偏りを生じたり、また、現像剤に流動性を向上させる目的で添加している酸化チタン粒子等の外添剤がトナー表面に埋め込まれたりしていく。その結果、現像剤の流動性が低下する等の劣化が生じ、所望の画質を保った画像が得られなくなることがある。

【0005】

また、トナーの持つ電荷は数回摺擦されることで安定するが、更に摺擦が繰り返されることで徐々に電荷が付与されていき、所定の電荷量を大きく上回ってしまうことがある。このようにしてトナーの持つ電荷が上昇していくと、感光ドラム1上に形成された現像スリーブ41に対する電位差の等しい潜像に対し、トナーが付着する量が初期の状態に比べて減少し、画像出力した際に濃度の低下、低濃度部分の粒状性の悪化といった、画質の劣化として現れる。

【0006】

また、他の現像方式のひとつとして、乾式一成分現像方式が種々提案され実用化されている。たとえば、加圧（接触）現像法が挙げられる。この加圧現像法は磁性材料（キャリア）が不要であるため、装置の簡略化および小型化が可能であるとともに、非磁性トナーを使用することでカラー画像形成が可能であるなどの多くの利点を持っている。

【0007】

図6に加圧（接触）現像を用いた現像器を示す。加圧（接触）現像法では、トナー担持体表面を静電潜像に押圧もしくは接触させて現像を行うため、トナー担持体として、弾性および導電性を有する現像ローラを用いることが必要となる。また、周知の現像電極効果やバイアス効果を得るために、現像ローラ表面もしくは表面近傍に導電層を設け、必要に応じてバイアス電圧を印加することができる。更に、トナーへの電荷付与は、トナー担持体とトナー層を形成するための現像ブレードとの、摩擦帯電によりなされる。

【0008】

上述のような加圧（接触）現像法では、画像形成枚数増加に伴う画質の低下が起こる。画質低下は主にトナー劣化によるものであり、現像ローラと像担持体表面との摺擦、現像ローラと現像ブレードとの摺擦が主原因である。本現象は、現像ローラの付近にいるトナーがなかなか消費されず、摺擦を長い時間受けることで発生する。特に低印字率画像を多く印刷された時に画質の低下が顕著となる。

【0009】

これらの問題を解消するため、現像剤担持体の回転数あるいは印刷枚数などと印字率な

10

20

30

40

50

どの関係から、ある所定量のトナーを強制的に現像し消費する方法が提案されている（特許文献1参照。）。

【0010】

簡単な方法としては、現像剤担持体の回転数で所定の値に達した時点で、決まった量を消費する方法がある。ただし、この方法では消費しているトナーが多い時にも一定量を消費するため、問題が発生しない条件でもトナー強制消費動作が行なわれてしまい、トナーを無駄に消費してしまう。そのため、ビデオカウントデータという画像一枚分のレーザー露光量を足し合わせた値を用いて、その値と現像剤担持体の回転数もしくは印刷枚数から計算し、ある一定の閾値（印字率）以下の場合にだけ、所定量を消費する方法が用いられている。

10

【0011】

具体的な処理の流れは図3のように行なっている。画像出力枚数を設定した後（ステップS301）、画像形成がスタートすると（ステップS302）、CPU30に入力された画像データを読み込み（ステップS303）、CPU30により画像比率を計算する（ステップS304）。そして、画像が1枚出力されると（ステップS305、S306）、画像比率が所定の値（例えば5%）以下かどうかを判断し（ステップS307）、以下の場合には、所定量のトナー消費を行う（ステップS308）。所定の値相当（画像比率5%相当）のトナーを消費するように、レーザー照射量をFFHとして感光ドラム4の軸方向全域に潜像を形成する。この所定量は一定量にしても良いし、出力画像の画像比率によってその都度変えて良い。変える場合には出力画像の画像比率と合わせて画像比率5%またはそれ以上相当のトナーが消費されるようにするのが好ましい。そして、このトナーの消費及び補給の終了後、出力画像枚数が指定枚数に達したかどうかをチェックし（S309）、達していないければ、画像データ読み込みからの上記処理を繰り返し（ステップS303～）、指定枚数に達していれば、画像形成を終了する（ステップS310）。

20

【0012】

このシーケンスは常に実行される必要はなく、ある所定の枚数または現像剤担持体の回転数に達したときに実行することで、トナー強制消費動作の回数を減らすことが可能となる。

【0013】

以上のようなシーケンスを行うことにより、常に一定量のトナーが入れ替えられることになり、同じトナーを過度に摺擦することを防止することができる。その結果、トナーの過剰帶電や劣化が抑制される。

30

【特許文献1】特開2000-293023号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上記のような従来の方式では、以下のような現象が生じた。トナーやキャリアの現像剤の製造ばらつき、もしくは規制ブレードや現像剤担持体の特性の違いなどでトナーの劣化具合や帶電状態は大きく変化することがあった。そのため、現像手段を画像形成装置本体から着脱可能なユニットとすると、ユニット毎に現像剤や各パーツの特性がばらつくことがある。そのため、一定の閾値や消費量でトナー強制消費動作を実行すると、必要以上にトナーを消費したり、消費が足りないために画像の劣化を引き起こすことがあった。

40

【0015】

そこで本発明は、従来の画像形成装置を改良することを目的とし、更に現像手段が上記の着脱可能なユニットであっても、ユニット毎に現像剤や各パーツの特性がばらつきの影響を軽減して、トナー強制消費動作における必要以上のトナー消費や、消費不足による画像劣化を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

50

上記課題を解決するために、本発明は、少なくとも画像形成に関わる部材とトナーの特性に関する情報を記憶する記憶手段とを有するユニットを用いて記録媒体に画像形成を行う画像形成装置であって、像担持体と、前記像担持体にトナーを供給して前記像担持体上に形成された潜像を現像する現像手段と、前記記憶手段に記憶されているトナーの特性に関する情報に基づいて、記録媒体に画像を形成することなく行うトナー消費動作を制御するための第1の閾値及び前記第1の閾値よりも小さい第2の閾値を設定する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記記録媒体への画像形成が行われると画像形成を行った記録媒体の枚数を積算した積算枚数と、前記積算枚数分の画像形成を行うことにより消費された前記トナーの消費量を示す値を積算した積算値とを算出し、前記積算枚数と前記積算値を算出すると、前記積算枚数に応じた前記第1の閾値及び前記第2の閾値と前記積算値との比較を行い、前記積算値が前記第1の閾値を上回った場合は、前記トナー消費動作を行うことなく前記積算値及び前記積算枚数をリセットし、前記積算値が前記第2の閾値を下回った場合は、前記積算値及び前記積算枚数をリセットするとともに前記トナー消費動作を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によればユニット毎に現像剤や各パーツの特性がばらつきの影響を軽減して、トナー強制消費動作における必要以上のトナー消費や、消費不足による画像劣化を防止して、長期的にかつ安定的に高品質の画像出力を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

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。以下に説明する実施形態は、例示的に本発明を説明するものであって、以下に記載される構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定的な記載がない限りは、本発明の範囲をそれに限定するものではない。また、各図面において、機能が同一又は類似の構成要素については同一の参照番号を割り当てている。

【0019】

【第1の実施形態】

まず、本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態を図1乃至図2を参照して詳しく説明する。図1は、本実施形態に対応する画像構成装置としてのカラーレーザープリンタの構成の一例を示す図であり、図2は、本実施形態に対応する画像形成装置における1ステーション分の画像形成部の構成を説明する図である。

【0020】

図1に示す画像形成装置としてのカラーレーザープリンタは、転写方式電子写真プロセス利用、接触帶電方式、反転現像方式、最大通紙サイズがA3サイズのカラーレーザープリンタであり、複数個のプロセスカートリッジ10（以下P-CRG）とトナーカートリッジ5をユニットとして有し、一旦第2の画像担持体である中間転写ベルト9に連続的に多重転写し、フルカラープリント画像を得る4連ドラム方式（インライン）プリンタである。本実施形態では、カラーレーザープリンタを例として説明するが、本発明がモノクロレーザープリンタへ適用可能であることは言うまでもない。

【0021】

無端状の中間転写ベルト9が、駆動ローラ9e、テンションローラ9f及び2次転写対向ローラ12aに懸架され、図中矢印の方向に回転している。プロセスカートリッジ10は、上記中間転写ベルト9に直列にイエロー（10y）、マゼンタ（10m）、シアン（10c）、ブラック（10bk）の順に4本配置されている。

【0022】

トナーカートリッジ5は、プロセスカートリッジ10上に配置されている。トナーカートリッジ5とプロセスカートリッジ10には連結部に開口部が設けられ、その開口部からプロセスカートリッジ10内のトナーが減った場合に必要量がトナー補給される。この補給量は、光学的あるいは電磁気的な手段による現像剤濃度検知部45からの信号を元にC

10

20

30

40

50

P U (図 2 における C P U 3 0) が決定する。

【 0 0 2 3 】

画像形成装置は、潜像担持体としての感光ドラム 1 、該感光ドラム 1 を帯電する帯電装置 2 、感光ドラム 1 上に潜像を形成する露光装置 3 、感光ドラム 1 上の静電潜像をトナーで可視化するための現像装置 4 、該現像装置 4 にトナーカートリッジ 5 、感光ドラム 1 上の可視化されたトナー像を転写材 9 上に転写する転写装置 9 g 、転写材 9 上に転写されたトナー像を定着するための定着装置 1 2 、感光ドラム 1 上に残った転写残トナーを除去するためのクリーニング装置 1 1 を備えている。

【 0 0 2 4 】

次に、画像形成のプロセスについて説明する。まず、コンピュータ等の出力装置 3 3 から画像情報処理装置 3 2 を介して送られてくる画像情報信号は、本画像形成装置の C P U 3 0 で受信される。 C P U 3 0 は、画像形成装置の動作を制御すると共に、露光装置 3 においてレーザー発光素子を制御して静電潜像形成のためのレーザーの発光させる。感光ドラム 1 は図 1 、 2 において左回りに回転していて、各プロセスカートリッジにおいて順に、感光ドラム 1 を帯電装置 2 にて規定電位に帯電した後、画像情報に応じた露光処理を露光装置 3 が行って感光ドラム 1 上に静電潜像を形成する。

10

【 0 0 2 5 】

そして、感光ドラム 1 上に形成された静電潜像は現像装置 4 によってトナー像として可視化され、可視化されたトナー像は所定タイミングにて中間転写ベルト 9 上に多重転写される。中間転写ベルト 9 上の多重トナー像は、 2 次転写部で紙などの転写材 1 4 に一括転写され、転写材 1 4 は定着装置 1 2 に搬送され、定着装置 1 2 によってトナー像の定着を受けた後に排出される。一方、転写後に感光ドラム 1 上に残留する転写残トナーは、クリーニング装置 8 によってクリーニングされる。クリーニング装置 8 は、クリーニング部材であるクリーニングブレード 7 を備え、転写残トナーを感光ドラム 1 から掻き取り、廃トナー容器に収納する。

20

【 0 0 2 6 】

本実施形態においては、感光ドラム 1 、帯電装置 2 、現像装置 4 及びクリーニング装置 8 をプロセスカートリッジ 1 0 としてユニット化し、このプロセスカートリッジ 1 0 を画像形成装置 2 0 0 本体に対して着脱可能としている。

【 0 0 2 7 】

30

プロセスカートリッジ 1 0 には、情報記憶媒体 4 0 0 が設けられていて、後述するトナー強制消費に関する情報、プロセス条件に関する情報などが記憶されている。この情報記憶媒体 4 0 0 の例としては、例えば、コネクタ (不図示) や接点 (不図示) などを介して接触して通信を行う接触型不揮発性メモリ、コネクタや接点などを介さずにアンテナなどの通信部材を用いて電磁波によって通信を行う非接触型不揮発性メモリ、電源を有する揮発性メモリなど、任意の形態を用いることができる。また、 C P U 3 0 は、情報記憶媒体 4 0 0 、 5 0 0 と情報通信を行うための情報読み書き手段 3 1 を介して情報の読み出し、書き込みを行う。読み出した情報に基づいて後述するトナー強制消費の制御を行う。

【 0 0 2 8 】

40

図 1 5 は画像形成装置本体とプロセスカートリッジ 1 0 又はトナーカートリッジ 5 に設けられた不揮発性のメモリとしての情報記憶媒体 (4 0 0 、 5 0 0) との関係を示すプロック図である。例えば、情報記憶媒体 4 0 0 では情報を記憶する領域が設けられており、情報記憶媒体 4 0 0 の記憶領域に記憶されている情報は画像形成本体に設けられた情報読み書き手段 3 1 によって読み出され、本体 C P U 3 0 に読み込まれる。

【 0 0 2 9 】

次に、現像装置 4 について図 2 を参照して詳しく説明すると、感光ドラム 1 と対向して配置された現像装置 4 は、現像容器 4 6 、現像剤搬送手段としての現像スリープ 4 1 、現像剤の穂高規制部材としてのブレード 4 2 を有している。現像装置 4 の内部は、垂直方向に延在する隔壁によって現像室 4 7 (第 1 室) と搅拌室 4 8 (第 2 室) とに区画され、隔壁の上方部は開放されている。現像室 4 7 及び搅拌室 4 8 には、非磁性トナーと磁性キヤ

50

リアを含む 2 成分現像剤が収容されており、現像室 4 7 で余分となった現像剤は搅拌室 4 8 側に回収される。

【 0 0 3 0 】

また、現像室 4 7 及び搅拌室 4 8 には、それぞれ第 1 及び第 2 搅拌スクリュー 4 3 , 4 4 が配置されている。現像装置 4 の現像室 4 7 は、感光ドラム 1 に対面した現像域に相当する位置が開口しており、この開口部に一部露出するようにして現像スリーブ 4 1 が回転可能に配置されている。現像スリーブ 4 1 は非磁性材料で構成され、現像動作時には図示矢印方向に回転し、その内部には磁界発生手段である磁石（マグネットローラ）が固定されている。現像スリーブ 4 1 はブレード 4 2 によって層厚規制された 2 成分現像剤の層を担持搬送し、感光ドラム 1 と対向する現像域で現像剤を感光ドラム 1 に供給して潜像を現像する。現像効率を向上させるために、現像スリーブ 4 1 には電源から、例えば直流電圧に交流電圧が重畠された現像バイアス電圧が印加される。

【 0 0 3 1 】

このような現像装置 4 のマグネットローラは、5 極構成からなり、現像室搅拌スクリューで搅拌された現像された現像剤は、汲み上げのための搬送用磁極（汲み上げ極）N 2 の磁力で拘束され、現像スリーブ 4 1 の回転により現像剤溜り部 5 へ搬送される。現像剤量は、安定した現像剤を拘束するために、ある一定以上の磁束密度を有する搬送用磁極（カット極）S 2 で十分に拘束し、そして磁気ブラシを形成しつつ搬送される。次いで、ブレード 4 2 、即ち、穂高規制部材で磁気ブラシを穂切りして現像剤量を適正にし、搬送用磁極 N 1 で搬送される。

【 0 0 3 2 】

現像剤はポリエステル樹脂に顔料を分散した非磁性トナーと、フェライトをシリコーン樹脂でコーティングした磁性キャリアから成り、現像室と搅拌室での搅拌と、摺擦によってトナーにマイナスの電荷が付与される。現像によって消費された分のトナーはトナーカートリッジから供給されるが、補給されたばかりのトナーも前記のような搅拌と摺擦によって適正な電荷が付与される。

【 0 0 3 3 】

即ち、現像剤中のトナーは、補給され、搅拌・摺擦によって電荷を付与され、現像されるという過程の中で順次入れ替わるが、この入れ替わりが少ないと、トナーは過剰に帯電してしまう。また、長時間の搅拌、摺擦によりトナーの劣化も進行する。このように過剰な帯電または劣化したトナーは現像時に濃度が薄くなったり、転写不良で均一転写ができないなどの画像劣化を引き起こす。

【 0 0 3 4 】

そこで、本実施形態では、トナーを強制的に消費させることにより、トナーを強制的に入れ替え、トナーの過剰な帯電を防止し、画質の低化を防いでいる。なお、このトナーを強制的に消費させる制御は、記録紙に画像を記録させる通常の画像形成を行うタイミングではない、後回転、前回転、紙間などの非画像形成時に実行される制御である。

【 0 0 3 5 】

トナーの強制消費処理は以下の様に行われる。画像形成時と同様に感光ドラム 1 上を帯電装置 2 で帯電し、露光装置 3 で感光ドラム 1 の長手全域を所定の時間露光する。その露光部に対して現像装置 4 で画像形成時と同様にトナーを現像することで現像容器 4 6 からのトナーの強制消費を行なわせる。

【 0 0 3 6 】

このとき転写装置 9 g には電圧を印加していないため、感光ドラム 1 上に強制消費されたトナーは、ほぼ転写されることなく転写位置を通過し、クリーニング装置 8 にて除去される。また、転写ベルト 9 に転移するトナーも多少は存在するがそのようなトナーは転写ベルトのクリーナ 1 1 に回収される。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、露光は感光ドラム 1 の長手全域において、レーザー照射量は F F H で高濃度現像することで、トナー消費量を多くし短時間で強制消費動作を終わらせることが

10

20

30

40

50

可能としている。ただし、レーザーの照射量は必ずしも F F H である必要はなく、時間に余裕がある場合は、ある程度効率良くトナーを現像させるような量であれば良い。

【 0 0 3 8 】

このように劣化したトナーを消費することで、新たにフレッシュなトナーが消費された量だけトナー補給槽たるトナーカートリッジ 5 から現像装置 4 内に補給される。従って、現像容器 4 6 内のトナーの入れ替えが行われ、トナーの流動性及び帯電量が適切なものとなる。

【 0 0 3 9 】

次に、トナー強制消費処理の態様に応じた、画像レベルと印刷枚数の関係について、図 8 から図 10 を参照して説明する。

10

【 0 0 4 0 】

まず、図 8 は、0.5 % の印字率で、トナー強制消費処理を行わずに所定枚数の印刷を継続して行った場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。図 8 のグラフでは、横軸がプリント枚数、縦軸が画像レベルを表しており、画像レベルは下に行くほど低下していることを示している。この検証では、3種類のキャリア 1 から 3 までを利用して、印刷枚数に対する画像レベルの変化を観察した。

【 0 0 4 1 】

図 8 では、キャリア 1 は 800 枚まで許容範囲を維持できるが、キャリア 3 はその半分の 400 枚程度までしか許容範囲を維持できていない。これは、キャリア特性のばらつきによって、トナーを帯電させやすいもの、逆に帯電させにくいものがあり、そのため印字率と画質低下の関係に違いが現われたものと考えられる。また、上記許容範囲とは印刷物として許容される画像レベルの範囲を意味する。

20

【 0 0 4 2 】

そこで、トナー強制消費を同一タイミングで同じ量だけ実行すると、その結果は図 9 に示す通りになる。ここで、印字率の閾値は 2.0 %、タイミングは 250 枚ごとであり、画質低下を引き起こしにくいキャリア（キャリア 1）に合わせたものである。図 9 では、トナー強制消費処理の実行により一旦は画像レベルが回復するものの、その後、印刷 - トナー強制消費処理を繰り返して実行すると画像レベルは許容範囲から外れてしまうキャリアが存在する（キャリア 2、3）。

30

【 0 0 4 3 】

これに対して、画質の低下を引き起こしやすいキャリア（キャリア 3）に印字率の閾値を合わせると、印字率の閾値は 3.0 % となる。この場合、画質低下を引き起こしにくいキャリア（キャリア 1）については、トナー強制消費処理の頻度が増加するために、必要以上にトナーが消費されてしまう。従って、画質の低下を避けつつも消費量を不必要に増大させないためには、キャリア毎の特性のバラツキに対応して、各キャリア毎に印字率の閾値を変える必要がある。

【 0 0 4 4 】

このように各キャリア毎（つまりプロセスカートリッジ毎）に閾値を適用するためには、本体側に閾値を持たせておくのでは対応が困難であり、各キャリアに適切な印字率の閾値をプロセスカートリッジの情報記憶媒体に格納し、トナー強制消費モードを実施する際にはその情報を用いて行なうことが好ましい。

40

【 0 0 4 5 】

キャリアごとにカートリッジの情報記憶媒体に印字率の閾値を格納して、その値をもとに強制トナー消費を行なった場合の画像レベルの推移を図 10 に示す。ここにおいて、印字率の閾値はそれぞれキャリア 1 は 2.0 %、キャリア 2 は 2.5 %、キャリア 3 は 3.0 % であり、250 枚ごとにトナー強制消費処理を行なっている。どのキャリアについても、画像レベルが許容範囲を超えることなく良好な範囲を推移している。

【 0 0 4 6 】

次に、図 4 を参照して上記図 10 の結果に対応する本実施形態におけるトナー強制消費処理について説明する。まず、ステップ S 4 0 1 においてプリント信号が入力されると、

50

ステップS402において、各ステーションのプロセスカートリッジ10の情報記憶媒体400に記憶されている該カートリッジ10に適した最低印字率の値（印字率の閾値）が本体側に読み込まれる。

【0047】

ステップS403において実際に画像形成がスタートすると、ステップS404において画像データが読み込まれビデオカウントが算出される。ビデオカウントはすでに今までのプリントで本体ROM34に積算されている値に積算される。また、プリント枚数も同様に本体ROM34に格納されている積算枚数に加えられ、その積算枚数がNp枚であるかを判断する。Np枚に到達していなければ（ステップS406で「NO」）、Np枚に到達するまで同様のシーケンスでプリント動作を行なう。

10

【0048】

上記プリント枚数Npは、例えば、100枚や250枚が相当するが、これに限らずプロセスカートリッジのキャリアの特性に応じて設定してもよい。

【0049】

プリント枚数がNp枚になった時点で（S406において「YES」）、ステップS407においてビデオカウントデータとプリント枚数から計算を行い各カートリッジの平均の印字率（プリント1枚あたりの印字率）を算出する。その値がカートリッジから読み込んだ印字率の閾値を超えていないカートリッジがあれば（ステップS407において「YES」）、ステップS408において、そのカートリッジについて平均印字率が印字率の閾値になるように差分をトナー消費する。一方、平均印字率が所定の値を超えているカートリッジについては（ステップS407において「NO」）、トナー強制消費動作は行なわれずそのまま画像形成が継続される。

20

【0050】

ただし、トナー強制消費動作を行なったカートリッジもそうでないカートリッジも、ステップS409において、本体ROM34のプリント枚数はNp枚でリセットされ、このとき累積ビデオカウント値もリセットされる。その後再び、Np枚まで積算し計算によりトナー強制消費動作を行なうかの判断をする。このシーケンスを繰り返すことで、キャリアの特性に応じて常に適正量のトナーが入れ替えられることになり、同じトナーを過度に摺擦することを防止することができる。その結果、トナーの過剰帶電や劣化が抑制され、画像品質の低下を防止できる。

30

【0051】

以上のように、本実施形態に対応する本発明では、プロセスカートリッジに情報記憶媒体が設けられていて、その情報記憶媒体にそのキャリアに適切な印字率閾値を記憶させ、その値を用いてトナー強制消費シーケンスを実行することで、常にそのプロセスカートリッジにあった印字率を保ち、トナーはキャリアから過剰に帶電されることなく、また劣化することなく、安定した画像形成を行なうことが可能となる。

【0052】

【第2の実施形態】

第1の実施形態では、プロセスカートリッジの情報記憶媒体400に印字率の閾値をトナー強制消費に関する情報として記憶していたが、本実施形態では、印刷枚数を記憶することを特徴とする。また本実施形態では、印字率の閾値を画像形成装置本体のROM34に記憶しておいてもよい。なお、画像形成装置本体は第1の実施形態の構成と同じである。

40

【0053】

これにより本実施形態に対応する画像形成装置では、図6のキャリア1のように長期にわたって品質が保てるキャリアに関しては、閾値を変更せずにトナー強制消費動作を実施するタイミングを遅らせることができ、キャリア3のように画質の低下を引き起こしやすいキャリアに関しては、早いタイミングでトナー強制消費動作を行なうことができる。

【0054】

トナー強制消費動作を行なうタイミングはキャリアごとに適切な値に設定することができる。

50

き、例えば、キャリア1は250枚、キャリア2は170枚、キャリア3は125枚としてプロセスカートリッジ10の情報記憶媒体400に格納することができる。また、印字率の閾値は、例えば2.0%として固定でよく、その値は本体ROM34に格納されるのが好ましい。これにより、図11に示すように、画像レベルは高い画像レベルでの許容範囲内で推移する。

【0055】

このように、本実施形態では、キャリアごとに必要最低限の時間間隔でトナー強制消費処理を実行することで、必要以上にトナー強制消費動作が入ることで印刷スピードが落ちるといった問題を解消し、プリントスピードの遅延を必要以上に起こすことなく、画像品質を安定して保つことが可能となる。

10

【0056】

[第3の実施形態]

上記第1及び第2の実施形態では、トナー強制消費に関する情報をプロセスカートリッジ10の情報記憶媒体400に記憶していたが、本実施形態では、トナーカートリッジ5の情報記憶媒体500に格納することを特徴としている。以下においては格納される情報を印字率の閾値として説明するが、印刷枚数を格納しても良いのは言うまでもない。また、本実施形態における画像形成装置の構成は、第1の実施形態の画像形成装置と同じ構成である。

【0057】

さらに、情報記憶媒体500の構成は、第1の実施形態で説明した情報記憶媒体と同様であり情報記憶媒体500の所定の記憶領域にトナー強制消費に関する情報を記憶している。

20

【0058】

以下、本実施形態に対応する本願発明の構成について以下にさらに詳しく説明する。図12に示すようにトナー1、トナー2、トナー3と3種類のトナーは画質の低下度合いに差があり、このようなトナーに対して同じ印字率の閾値（ここでは2.0%）、同じタイミング（200枚毎）で、トナー強制消費シーケンスを実行すると、トナーの消費が足りず画像レベルの低下を招くという問題が生ずる。また、レベルの良いトナーに関しては必要以上にトナーを消費している可能性がある。

30

【0059】

そのため、本実施形態ではトナー毎に適切な印字率の閾値を設ける。ここでは、印字率の閾値をトナー1は1.5%、トナー2は2.0%、トナー3は2.5%として、トナーカートリッジに設けられた情報記憶媒体500に格納する。そうすることで、図13に示すように無駄にトナーを消費することなく画像レベルの低下を防ぐことが可能となる。

【0060】

なお、本実施形態におけるトナー強制消費処理の流れは、第1の実施形態（図4）と同様であるため説明は省略する。

【0061】

ここでは印字率の閾値をトナーカートリッジの情報記憶媒体500に格納したが、図14に示すようにトナーごとに適切なトナー強制消費動作タイミング（印刷枚数）を格納することでも、同様の効果が得られる。それぞれのトナーが収納されているトナーカートリッジ5の情報記憶媒体500に格納された印刷枚数は、例えばトナー1が200枚、トナー2は120枚、トナー3は100枚と設定することができる。

40

【0062】

このように、トナーに応じて適切な強制消費の量に関する情報または強制消費を実行するタイミングをトナーカートリッジ5の情報記憶媒体500に格納することで、キャリアよりもトナーの方がトナー劣化または過帯電による画像劣化に影響する場合にも対応が可能となる。

【0063】

以上のように、トナーの製造条件のばらつきによる特性の違いに応じて、適宜トナーカ

50

一トリッジの情報記憶媒体に格納する情報を変更することで、画像形成装置本体側に固定の情報を格納していたときのようにトナーを無駄に消費することなく、またユーザーに余計なストレスを与えることなく良質な画像形成を行なうことが可能となる。

【0064】

上記本実施形態では、平均印字率を算出するためのビデオカウントデータとプリント枚数を本体ROM34に格納している場合を説明したが、これらの情報についてもカートリッジの情報記憶媒体に格納しておくことで、カートリッジが違う本体で使用された際にも問題を生じることなくさらに安定した画像形成を行うことが可能となる。

【0065】

例えば、本体ROM34に格納している場合には、使用していたカートリッジが交換され違うカートリッジが使用されると、交換以前に使用していたカートリッジの累積印字率とプリント枚数から処理が開始され、無駄にトナーを消費してしまう可能性がある。

10

【0066】

また、カートリッジ交換で本体ROM34に格納された情報をリセットしてゼロからスタートしたとしても、新たに使用されるカートリッジの以前の使用状況がわからないため、画質の劣化を招く可能性がある。

【0067】

従って、累積印字率、プリント枚数もカートリッジの情報記憶媒体に格納しておくことが望ましい。

【0068】

また、以上に説明した第1乃至第3の実施形態では、トナー強制消費動作を行なうか否かの基準を印刷枚数としていた（図4のステップS406）が、これに限らずスリープの回転数、スクリューの回転数、又はドラムの回転数など、印刷枚数と関連する値を代わりの基準としても良い。

20

【0069】

また、本各実施形態では、トナー強制消費に関する情報をトナーカートリッジ5の情報記憶媒体に格納する方法と、プロセスカートリッジ10の情報記憶媒体に格納する方法とを別の実施形態として記載したが、両者を併用することも可能である。この場合は、画像劣化が起きないように印字率や動作の間隔はトナー劣化、トナーの過帯電に有利な方を選ぶようにするのが望ましい。また、両方の情報から適正な量とタイミングを算出することも可能である。

30

【0070】

上記各実施形態中は、所定の枚数でトナー強制消費動作を実行するか判断しているが、所定の枚数以内であれば画像形成後にトナー強制消費処理を実行することで、実際のプリント処理への影響を無くして、プリントスピードを遅らせることなくトナーの劣化や過剰帯電を防止することが可能となる。

【0071】

以上のように、上記実施形態に対応する本発明によれば、現像カートリッジなどの着脱可能なユニットに記憶手段を設け、そこにトナー強制消費動作に関する情報をもたせることで、現像剤の製造ばらつきなどによる特性の違いに応じて適切な現像剤の強制消費動作に関する情報を入れることが可能となる。

40

【0072】

また、現像剤のみならず、現像手段に用いられる部材の特性の違いに応じて適宜適切なトナー強制消費動作の情報をカートリッジの記憶手段に格納することも可能となる。そのため、必要以上にトナーを消費したり、消費が足りないことで画像の劣化が起こることなく安定して長期にわたって画像形成が可能となる。

【0073】

なお、本実施形態は、現像剤としてトナーとキャリアとからなる二成分現像剤を用いた系、及び、トナーからなる一成分現像剤を用いら系に適用可能である。

【0074】

50

[第 4 の 実 施 形 態]

図 7 は本発明に係る画像形成装置の一実施形態の概略断面を示す。本実施形態の画像形成装置 A は、画像情報に応じて電子写真方式にて記録媒体 14、例えば記録用紙、OHP シートなどに画像を形成するレーザービームプリンタとされる。又、本実施形態の画像形成装置 A は、詳しくは後述するように、プロセスカートリッジ B が着脱可能とされている。

【 0 0 7 5 】

画像形成装置 A は、パーソナルコンピュータなどのホスト 33 に接続されて用いられる。コントローラ部 32 において、ホスト 33 からのプリント要求信号並びに画像データを処理し、露光装置 3 を制御することで、像担持体 1 上に静電潜像を形成する。

10

【 0 0 7 6 】

感光ドラム 1 は、感光ドラム 1 に加圧当接されたローラ状の帯電部材、即ち、DC 接触帯電ローラ（帯電ローラ）2 によって一様に帯電される。帯電ローラ 2 には電源 20 から帯電バイアスとして所定の値に固定された直流電圧が印加され、感光ドラム 1 の表面を負に一様に帯電させる。帯電ローラ 2 は感光体ドラム 1 の回転により、図中矢印 R4 方向に従動回転する。帯電ローラ 2 は、感光ドラム 1 の長手方向（記録媒体 14 の搬送方向に直交する方向）略全域に亘って当接されている。

【 0 0 7 7 】

一様に帯電された感光ドラム 1 は、露光装置 3 からのレーザー光 L により露光され、その表面に静電潜像が形成される。露光装置 3 は、レーザー光源、ポリゴンミラー、レンズ系などを有し、コントローラ部の制御により、感光ドラム 1 上を走査露光することができる。

20

【 0 0 7 8 】

その後、この静電潜像は、現像装置 4 によって現像剤が供給されて、トナー像として可視化される。つまり、現像装置 4 は、一成分現像剤として負帯電性の非磁性トナー（トナー）22 を収容する現像容器 46 を有する。本実施形態では、トナー 22 には、小粒径化及び低融点化を達成し、且つ、転写効率を向上させるために、重量平均粒径約 7 μm の略球形トナーを用いた。

【 0 0 7 9 】

そして、感光ドラム 1 と対向する現像容器 46 の一部は、感光ドラム 1 の長手方向略全域に亘り開口しており、この開口部にローラ状の現像剤担持体（現像手段）である現像ローラ 41 が配置されている。現像ローラ 41 は、現像装置 4 の図中左上方に位置する感光ドラム 1 に所定の侵入量となるように押圧、接触され、回転駆動される。又、その表面は、トナー 22 との摺擦確率を高め、且つ、トナー 22 の搬送を良好に行うために、適度な凹凸を有している。

30

【 0 0 8 0 】

現像ローラ 41 の図中右下方には、現像ローラ 41 への現像剤を供給し、又未現像トナーを現像ローラ 41 から剥ぎ取る手段として、弾性ローラ 24 が当接されている。弾性ローラ 24 は、回転可能に現像容器 46 に支持されている。又、弾性ローラ 24 は、現像ローラ 41 へのトナー供給及び未現像トナーの剥ぎ取り性の点からゴムスponジローラとし、現像ローラ 41 と同一方向に回転駆動する。

40

【 0 0 8 1 】

又、現像装置 4 は、現像ローラ 41 に担持させるトナー量を規制する現像剤層厚規制部材として、現像ブレード 42 を備えている。現像ブレード 42 は、弾性を有するリン青銅製の金属薄板で構成され、自由端側の先端近傍を現像ローラ 41 の外周面に面接触にて当接するように設けられている。弾性ローラ 24 との摺擦により現像ローラ 41 上に担持されたトナーは、現像ブレード 42 との当接部を通過する際に摩擦帯電により電荷付与され、且つ、薄層に規制される。

【 0 0 8 2 】

このような構成の現像装置 4 において、現像ローラ 41 には、現像バイアスとして所定

50

の値に固定された直流電圧が印加される。これによって、本実施形態では、一様に帯電された感光ドラム1の表面の、負電荷が減衰した露光部を反転現像により現像する。

【0083】

一方、記録媒体14は記録媒体収容部から供給ローラなどにより分離給送され、レジストローラで一旦停止する。レジストローラは、記録媒体の記録位置と感光ドラム1へのトナー像の形成タイミングとの同期をとり、転写手段である転写ローラ9gと感光ドラム1との対向部(転写部)へと、記録媒体14を送り出す。

【0084】

こうして、可視化された感光ドラム1上のトナー像は、転写ローラ9gの作用によって記録媒体14に転写される。トナー像を転写された記録媒体14は、定着装置12に搬送される。ここで、記録媒体14上の未定着のトナー像は、熱、圧力によって記録媒体14に永久定着される。その後、記録媒体14は排出口ローラなどにより機外に排紙される。

10

【0085】

又、転写されずに感光ドラム1上に残留した転写残トナーは、クリーニング手段(クリーナ)8によって清掃する。クリーナ8は、クリーニング部材であるクリーニングブレード7により転写残トナーを感光ドラム1から掻き取り、廃トナー容器に収納する。クリーニングされた感光ドラム1は画像形成に供される。

【0086】

本実施形態では、画像形成装置Aは、電子写真感光体を備えた像担持体と、この像担持体に作用するプロセス手段とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを装置本体に対して着脱可能とするプロセスカートリッジ方式を採用している。このプロセスカートリッジは、感光ドラム1、帯電ローラ2、現像装置4、クリーナ8が一体的にカートリッジ化されることで、プロセスカートリッジBとして形成され、画像形成装置A本体に着脱可能とされている。また、プロセスカートリッジBは、画像形成装置Aが備える装着手段を介して、取り外し可能に装置本体に装着される。

20

【0087】

本実施形態によれば、プロセスカートリッジBには情報記憶媒体400が設けられている。情報記憶媒体400の例としては、例えば、コネクタ(不図示)や接点(不図示)などを介して接触して通信を行う接触型不揮発性メモリ、非接型触不揮発性メモリ、電源を有する揮発性メモリなど、任意の形態を用いることができる。本実施形態では、情報記憶媒体として非接型触不揮発性メモリがプロセスカートリッジBに搭載されている。

30

【0088】

非接型触不揮発性メモリは、メモリ側の情報伝達手段であるアンテナ(図示せず)を有し、アンテナを用いた無線通信で画像形成装置本体が備えた制御手段(CPU)30と通信することで、情報の読み出し及び書き込みが可能である。本実施形態では、CPU30は装置本体側の情報通信部として情報読み書き手段31が設けられており、メモリ400の情報の読み書き手段の機能を備えている。

【0089】

なお、メモリ26は第1の実施形態で説明した情報記憶媒体と同様であり、メモリ26(記憶媒体)の所定の記憶領域にトナー強制消費に関する情報を記憶している。

40

【0090】

このような構成の現像手段を用いたプロセスカートリッジBで低印字画像を大量に印刷すると現像ローラ41、弹性ローラ24付近のトナーがなかなか入れ替わらないためトナーの劣化が進み、転写ムラ、濃度低下などの画像劣化を招く。トナー劣化は、主に現像ローラ41と現像ブレード42との摺擦により起こる。よって、トナー強制消費動作により摺擦を受け劣化したトナーを強制的に消費し、まだ摺擦を受けていないフレッシュなトナーに入れ替わらせて、画質の低下を防止する。

【0091】

本実施形態ではトナー強制消費動作を以下のように実施した。A4サイズの画像形成に必要な現像ローラ41の回転数をTとし、例えば、通紙枚数100枚に相当する現像ロ-

50

ラ 4 1 の回転数 1 0 0 T 毎に、1次帯電バイアスを - 6 5 0 V とすることにより感光ドラム 1 の表面電位が露光電位となるよう設定し、非画像形成時（後回転、前回転、紙間など）にベタ黒画像 1 ページに相当する劣化トナーを感光ドラム 1 上に現像することにより、劣化したトナーを強制的に消費し、画像形成枚数増加に伴う画質の低下を低減した。

【 0 0 9 2 】

しかし、トナー劣化のレベルについては使用されているトナーの特性によってばらつきが生じる。現像ローラ回転数 1 0 0 T は標準的なトナー B に対して設定されたものであり、トナー劣化に強いトナー A であれば、ローラ回転数が 1 0 0 T 毎では当然画質に問題はなく、1 5 0 T まで画像上問題が生じなかった。しかし、トナー劣化に弱いトナー C の場合、ベタ黒画像 1 ページ相当のトナーを 1 0 0 T ごとに消費するのでは不十分で、1 0 0 T 毎に通常の 1.5 倍のトナー強制消費量が必要であった。または、7 0 T 毎に通常量のトナー消費を行なう必要があった。

【 0 0 9 3 】

このようにトナー劣化レベルがトナーロットなどによって違うため、画像形成装置 A の R O M 3 4 に、予め決められた消費量と現像ローラ回転数の閾値が格納されている場合には、無駄にトナーを消費したり、必要以上にトナー強制消費動作が入ることで印刷スピードが落ちるなどの問題が発生する。また、逆にそれらを満たすために、消費量を少なくしたりや実行間隔を長くすると、劣化しやすいトナーやキーパーツの組み合わせで、トナー消費量が足りずに画像劣化が起こることがある。

【 0 0 9 4 】

そこで、本実施形態ではトナー毎にカートリッジの情報記憶媒体にトナー強制消費動作を行なう現像ローラ回転数を格納する。トナー A は 1 5 0 T 、トナー B は 1 0 0 T 、トナー C は 7 0 T とした。それぞれのプロセスカートリッジに適したトナー強制消費を実行するタイミングに関する情報（トナー強制消費を行なう現像ローラ回転数）を格納しておくことで、安定して良質な画像の提供を行なうことができるようになる。これは、上記のようなトナー毎のトナー劣化レベルのばらつきにその都度対応することが可能となるためである。

【 0 0 9 5 】

このようにプロセスカートリッジ B の情報記憶媒体 4 0 0 に、トナー強制消費に関する情報を格納し利用することで、上記のようなトナーのばらつきだけでなく現像ローラ 4 1 、規制ブレード 4 2 などの部材のばらつきにも対応が可能となる。

【 0 0 9 6 】

本実施形態ではトナー強制消費動作を連続プリントジョブ中に行っているが、現像ローラ回転数の閾値内であれば、動作を連続プリント終了後に行うことにより、連続プリントのスピードを落とさずに本実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態では、画像形成時以外（非画像形成時）の感光ドラム 1 上への現像時に 1 次帯電バイアスにより感光ドラム 1 の表面電位を露光電位とすることにより、1 次帯電の放電による感光ドラム 1 表面の劣化が無く現像が可能となるが、本発明は、この態様に限定されるものではなく、本発明の原理は、感光ドラム 1 を露光することにより画像形成時以外に現像を行う場合にも適用でき、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 8 】

本実施形態では接触現像を採用しているが、本発明は接触現像に限るものではなく、トナーが現像プロセスにおいて摺擦されるような画像形成装置、例えばトナー供給ローラ、弾性規制ブレード等を用いた非接触ジャンピング現像法等において有効である。

【 0 0 9 9 】

[第 5 の実施形態]

第 1 の実施形態から第 4 の実施形態までは、所定枚数で印字率の閾値を下回ったときにトナー強制消費動作を実行していたが、本実施形態では、現像装置の使用量としての印刷枚数に対して画質良好であるための最低の消費トナー量と実際に消費しているトナー量と

10

20

30

40

50

の差分を確認し、その差分が所定値 X に達したときにトナー強制消費を実施することを特徴としている。消費トナー量は、直接トナーの量を確認しているわけではなく、印字率の情報などから計算している。

【0100】

本実施形態の画像形成装置の構成は第1の実施形態で説明した図1、図2と同様であり、また、画像形成装置本体とプロセスカートリッジに設けられた不揮発性のメモリとしての情報記憶媒体との関係を示すブロック図15の構成も同様であるため説明は省略する。

【0101】

ここでは、印刷枚数に対して画質良好であるための最低の消費トナー量は、画像良好であるための最低の印字率（印字率の閾値）に印刷枚数を掛け合わせた値としている。なお、画像形成装置本体は、第1の実施形態の構成と同じである。また、本実施形態では所定値 X と印字率の閾値がプロセスカートリッジの情報記憶媒体に記憶されている。（トナー強制消費動作を制御するための情報として所定値 X 、印字率の閾値が記憶されている。）

本実施形態の方法によってトナー強制消費動作を行なうことで、どのような印字率であっても印字率の閾値以下であれば必ず所定枚数毎にトナー強制消費動作を行うで不足分を消費するのではなく、印字率に応じて良好な画像を保つぎりぎりまで待ってからトナー強制消費動作を入れることが可能となる。つまり低印字率画像がしばらく続いたとしても、画像劣化が現われるギリギリまで待つことができるため、その後、高印字率画像が印刷されたときなどにはわざわざトナー強制消費動作を入れることなく画質劣化を回復することができる。よって、第1の実施形態で説明したような所定枚数毎に頻繁に制御が入ることによるユーザーのストレスを軽減するとともに、トナーの浪費の抑制にもつながる。

【0102】

以下に図16用いて本実施形態のトナー強制消費の方法について述べる。図16は印刷枚数と印字率の積算値の関係を表している。

【0103】

本実施形態で用いたトナー、キャリアと現像器の構成では、画像の劣化を引き起こすことの無い印字率の閾値は2.5%であった。図中の直線Aが印字率2.5%でプリントを行なったときに印字率の積算値である。直線Aは、式1のように印字率の積算値をRとして印刷枚数Pと印字率（2.5%）の掛け算で表される。

【0104】

$$R = 2.5 \cdot P \quad \dots \quad \text{式1}.$$

【0105】

直線Bは直線Aに対して所定の値 X を差し引いたときの印字率の積算値である。よって以下の式2で表される。

【0106】

$$R = 2.5 \cdot P - X \quad \dots \quad \text{式2}.$$

【0107】

本実施形態では0.5%印字で画像不良が発生せずに印刷できる枚数が200枚であったことから、このときにトナー強制消費が実行されるように X を設定した。ここでは、 $X = 400\%$ である。実際に印刷したときの印字率の積算値が直線Bを下回ったときに、トナー強制消費が実行される。トナー強制消費が実行されると印刷枚数、印字率の積算値はリセットされる。また、直線Aを上回ったときには、印刷枚数、印字率の積算値のリセットのみが行なわれる。

【0108】

実際に印刷したときの印字率の積算値を、図中破線1、2で示している。破線1は、最初の100枚は印字率0%、その後印字率5.0%のときの印刷枚数と印字率の積算値の関係を示している。このときは、印刷枚数200枚で直線Aを上回ったため、その時点できりセットがかかる。破線2は、様々な印字率の画像を出力したときの印刷枚数と印字率の積算値の関係を表している。最終的に350枚のところで印字率の積算値が直線Bを下回

10

20

30

40

50

ったため、トナー強制消費シーケンスが実行され、それまでの印刷枚数と印字率の積算値はリセットされる。

【0109】

このように例え印字率が0%であっても、その後高印字画像が印刷されたときにはあえてトナー強制消費動作を実施することなく現像器の状態を良好に保つことができる。このとき、印字率0%で100枚印刷した時点では、まだ画像上何の問題も発生していない。また、高印字、低印字が繰り返し印刷されるようなときであれば、画像が良好であるぎりぎりの状態まで待つことができるため、トナー強制消費動作を実施するタイミングを遅延させ、トナー強制動作を実施する回数を減らすことができる。ここでも、画像上の問題は発生することはなかった。ただし、350枚の時点でトナー強制消費を実行せずにそのまま低印字を印刷すると、350枚を過ぎて数枚後に濃度の低下が起り画像不良を引き起こした。

10

【0110】

上記のように本実施形態においては、印刷枚数に対して画質良好であるための最低の消費トナー量と実際に消費しているトナー量との差分を確認し、その差分が所定値に達したときにトナー強制消費を実施することで、必要以上にトナー強制消費動作を実行して、それによる印刷スピードの低下、トナーの浪費を抑制するとともに安定して良好な画像形成を行なえるようになる。

【0111】

本実施形態では、プロセスカートリッジの記憶手段に印字率の閾値と差分Xを記憶した。そのため、トナーまたはキャリアの特性に応じて印字率の閾値と差分Xを変更することができるため、各々のトナーまたはキャリアに対応したトナー強制消費を行なえる。よって、無駄にトナーを浪費したり、頻繁に制御が入ることによる印刷時間の遅延を抑制することが可能となる。

20

【0112】

また、ここでは記憶しておく情報量を極力少なくするため、印字率の閾値と印刷枚数の掛け算で画像が良好であるぎりぎりのトナー消費量（印字率の積算値）を計算したが、印刷枚数に対して画像が良好であるぎりぎりのトナー消費量が一意に求まるテーブルとして用意しておき、その値からトナー強制消費動作を制御することも可能である。

【0113】

30

また、本実施形態においては現像装置の使用量として印刷枚数を用いる場合について説明したが、印字枚数に限らず現像剤担持体の回転数、または現像剤担持体の駆動時間を使っても良い。

【0114】

なお、本実施形態の制御は図2のCPU30内に記憶されているプログラム（不図示）によって実行されるものである。

【0115】

当然、トナー、キャリアなどの特性の違いがあまり無く安定しているときには、プロセスカートリッジの記憶手段に印字率の閾値と差分Xを記憶するのではなく、画像形成装置本体の記憶手段に記憶しておくことも可能である。

40

【0116】

なお、本実施形態は、現像剤としてトナーとキャリアとからなる二成分現像剤を用いた系、及び、トナーからなる一成分現像剤を用いら系に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本発明の実施形態に対応するレーザープリンタの構成の一例を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に対応する画像形成部の構成の一例を示す図である。

【図3】従来の画像形成装置におけるトナー強制消費処理のフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態に対応する画像形成装置におけるトナー強制消費処理の一例に対応するフローチャートである。

50

【図5】従来の画像形成装置の構成の一例を示す図である。

【図6】従来の画像形成装置における現像器の構成の一例を示す図である。

【図7】本発明の第4の実施形態に対応する画像形成装置Aの構成の一例を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施形態における、トナー強制消費処理を行わずに所定枚数の印刷を継続して行った場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

【図9】本発明の第1の実施形態における、トナー強制消費を同一タイミングで同じ量だけ実行した場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

【図10】本発明の第1の実施形態における、トナー強制消費を各キャリア毎に印字率閾値を設定して行った場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

10

【図11】本発明の第2の実施形態における、トナー強制消費を各キャリア毎に消費間隔を設定して行った場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

【図12】本発明の第3の実施形態における、トナー強制消費処理を行わずに所定枚数の印刷を継続して行った場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

【図13】本発明の第3の実施形態における、トナー強制消費を同一タイミングで同じ量だけ実行した場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

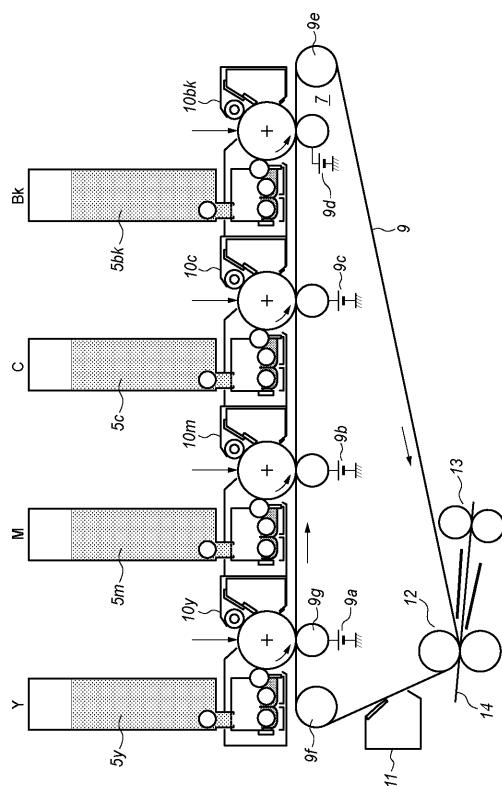
【図14】本発明の第1の実施形態における、トナー強制消費を各トナー毎に消費間隔を設定して行った場合の印刷枚数と画像レベルの関係を示すグラフである。

【図15】本発明の実施形態に対応する、画像形成装置とカートリッジに設けられた情報記憶媒体との関係を説明するためのブロック図である。

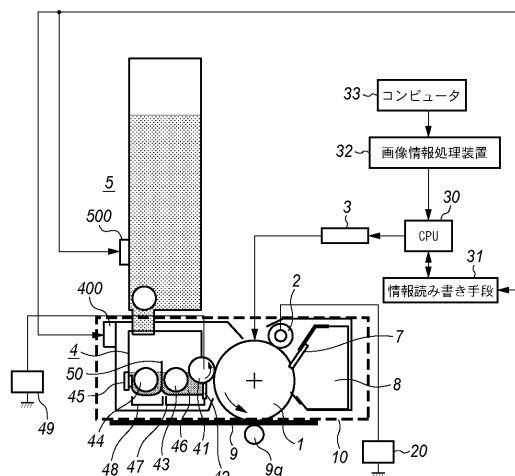
20

【図16】本発明の第5の実施形態における、印刷枚数と印字率の積算値の関係を示した図である。

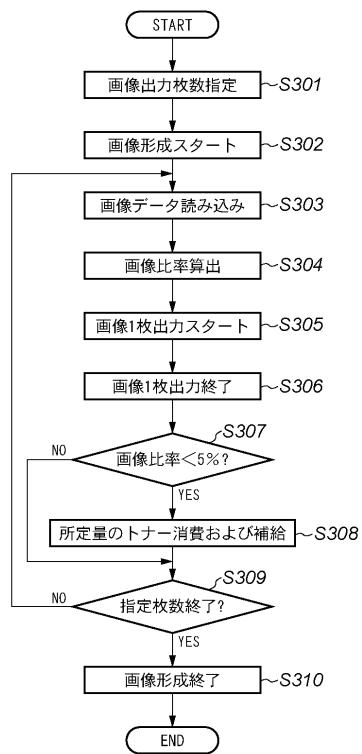
【図1】



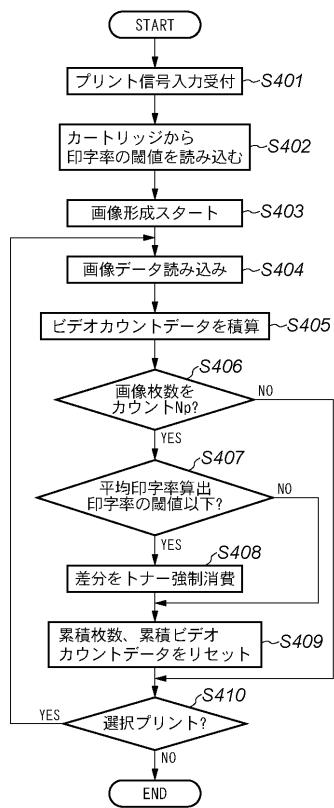
【図2】



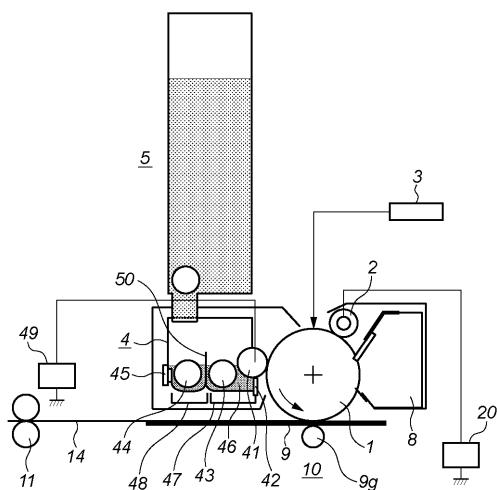
【図3】



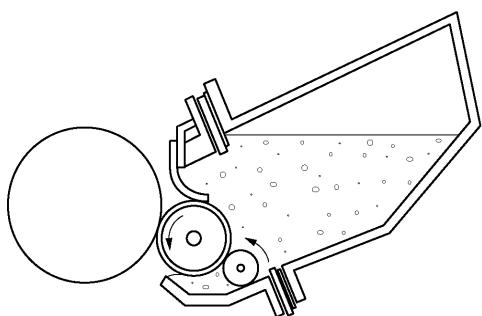
【図4】



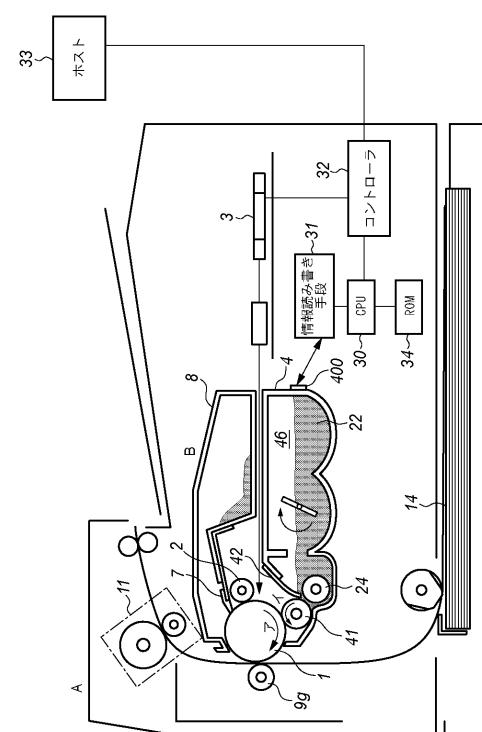
【図5】



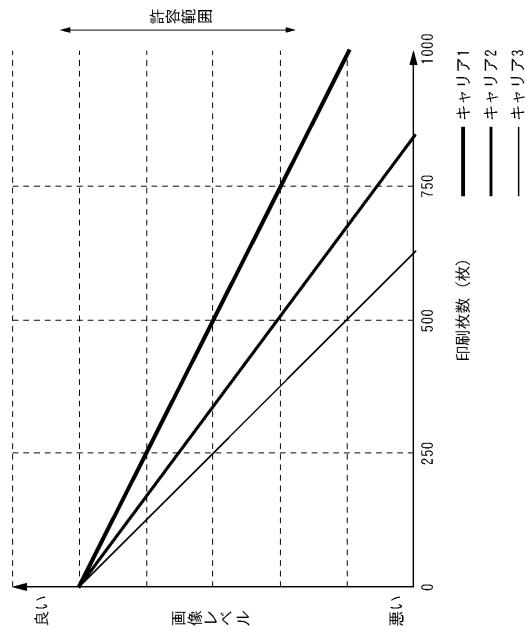
【図6】



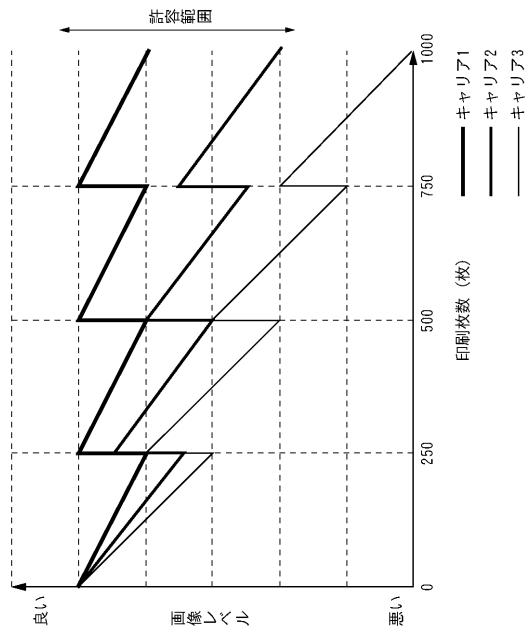
【図7】



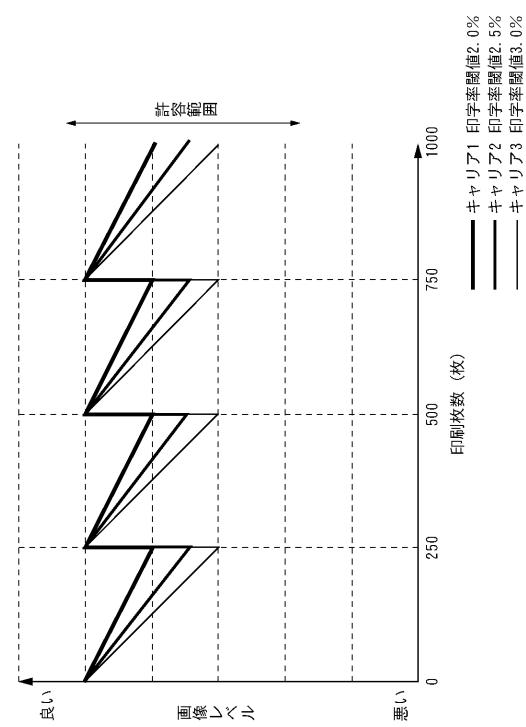
【図 8】



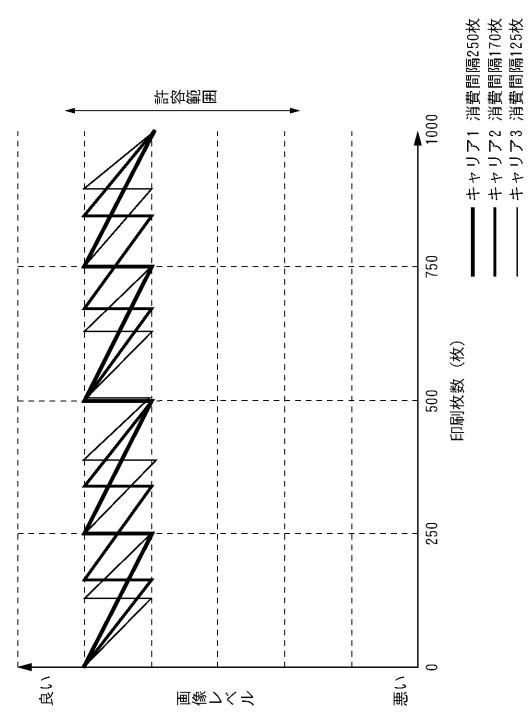
【図 9】



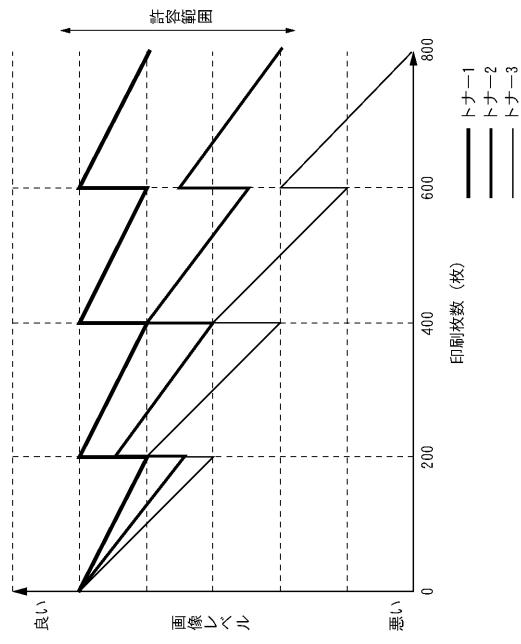
【図 10】



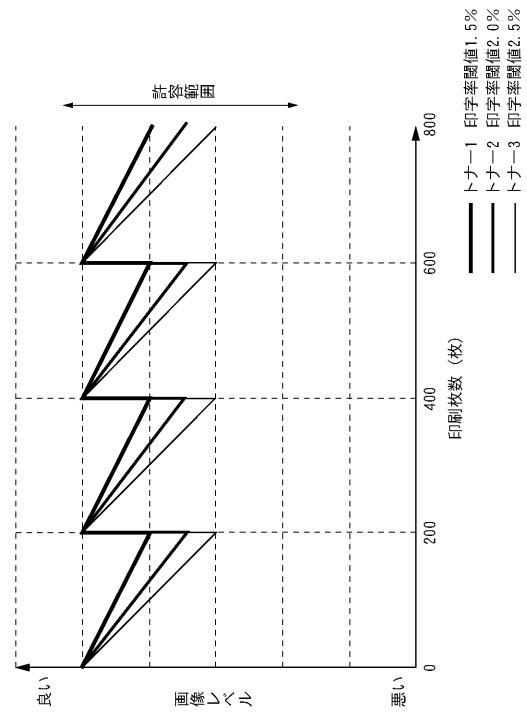
【図 11】



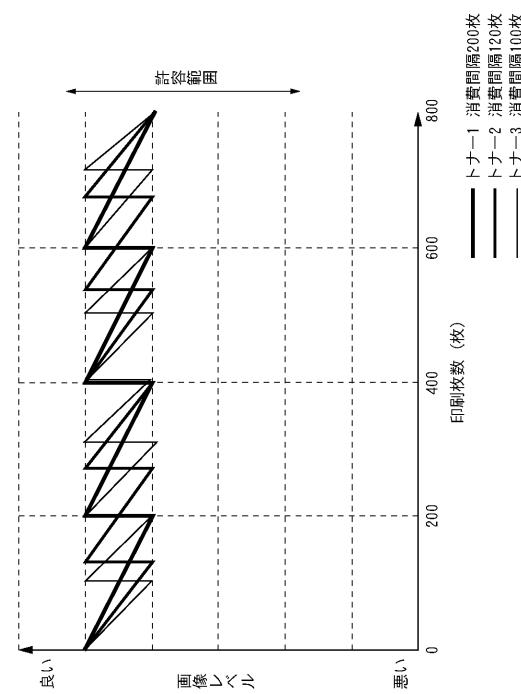
【図12】



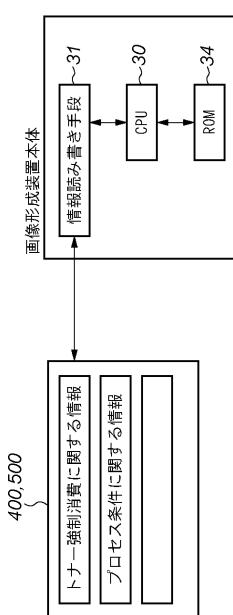
【図13】



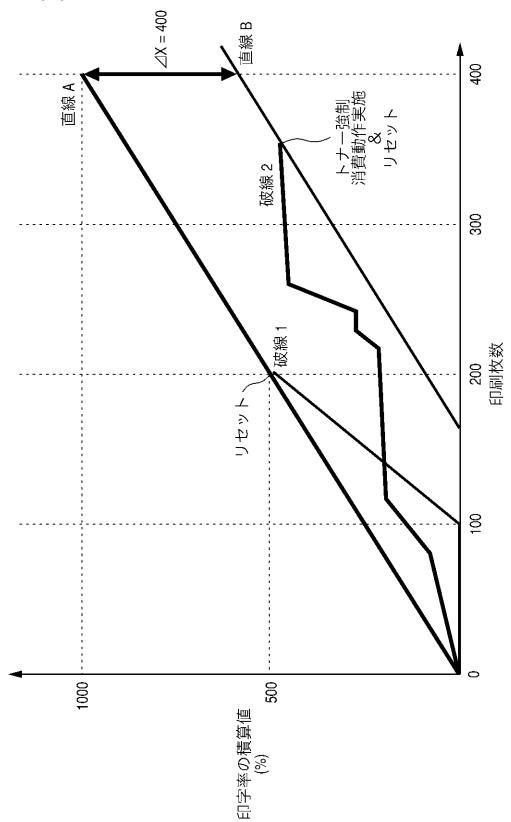
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 足立 元紀

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 佐藤 孝幸

(56)参考文献 特開2003-162102 (JP, A)

特開2002-268476 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08

G 03 G 21 / 00