

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-26122

(P2010-26122A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 21/10 (2006.01)	G03G 21/00 318	2H027
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H134

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-185590 (P2008-185590)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		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	100086818
			弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	有村 幸治
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ャノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H027 DA38 DE04 DE07 DE09 EA09
			EC06 EC07
			2H134 GA01 GB02 HD11 HD17 HD18
			KA40 KB13 KB20 KC02 KG03
			KG07 KG08 KH01 KH15 KH16

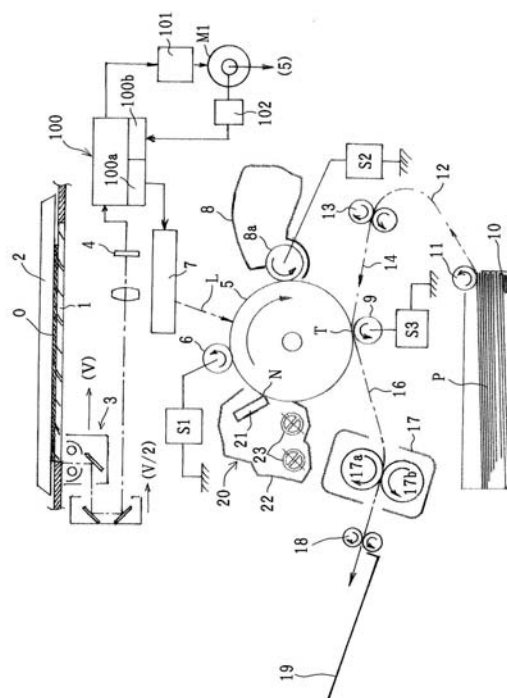
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】クリーニングブレードのビビリ、エッジ欠けの原因となる、像担持体表面の主走査方向の表面性ムラを精度良く計測する。計測結果に基づいて追加制御をおこなうことで、クリーニングブレードのビビリ、エッジ欠けを防止し、長期間安定した画像形成装置を提供する。

【解決手段】像担持体5の回転負荷変動を計測する計測手段102と、主走査方向の異なる位置に時間をずらして形成された同一のトナー像が、クリーニング部Nに到達した前後の回転負荷変動を比較する比較手段100を持つ。クリーニング部Nへのトナー像の到達による像担持体の負荷変動の比較から、像担持体の表面状態を均一にする制御をおこなう。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナー像が形成される回転可能な像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、前記トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、像担持体の回転方向に対してカウンター方向に配設されて前記像担持体と所定領域で当接してニップ部を形成し、転写後の像担持体から残留物を除去するクリーニングブレードと、を有する画像形成装置において、

前記像担持体の回転方向に直交する主走査方向において異なる位置に時間をずらして前記像形成手段により像担持体の回転負荷を計測するためのトナー像を形成させ、それを前記転写手段による記録媒体への転写を行わずに前記ニップ部に送り込み、ニップ部にトナー像が到達した前後における像担持体の回転負荷を計測手段で計測する回転負荷変化計測モードを有することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

トナー像が形成される回転可能な像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、前記トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、像担持体の回転方向に対してカウンター方向に配設されて前記像担持体と所定領域で当接したニップ部を形成し、転写後の像担持体から残留物を除去するクリーニングブレードと、を有する画像形成装置において、

前記像担持体の回転方向に直交する主走査方向において異なる位置に時間をずらして前記像形成手段により像担持体の回転負荷を計測するためのトナー像を形成させ、それを前記転写手段による記録媒体への転写を行わずに前記ニップ部に送り込み、ニップ部にトナー像が到達した前後における像担持体の回転負荷を計測手段で計測して回転負荷の変動幅を比較する回転負荷変化計測モードと、

20

前記回転負荷変化計測モードにおいて、像担持体の前記主走査方向における回転負荷の変動幅に所定の閾値以上の差があったときに、像担持体の前記変動幅の大きい位置に前記像形成手段により前記変動幅の差を解消するためのトナー像を形成させ、それを前記転写手段による記録媒体への転写を行わずに前記ニップ部に送り込む回転負荷変動幅差解消モードと、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

30

前記差が 1 . 1 倍以上ある場合に前記回転負荷変動幅差解消モードを実行させることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記像担持体の主走査方向の異なる位置に前記像形成手段により像担持体の回転負荷を計測するための同一パターンのトナー像を形成する時間間隔 Δt が、

$\Delta t = \text{像担持体の円周} / \text{像担持体の単位秒あたりの走行距離}$

であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記変動幅の差を解消するために像担持体に形成するトナー像のトナー量 W が、

$0.1 \text{ mg} / \text{cm}^2 \leq W \leq 0.7 \text{ mg} / \text{cm}^2$

40

であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか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、転写方式、ブレードクリーニング方式の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

転写方式の電子写真装置等の画像形成装置は、光導電性感光体等の回転可能な像担持体の表面に画像情報に対応した潜像を形成し、その潜像をトナー像（現像剤像）として現像し、紙等の記録媒体に転写したのちに定着して画像形成物として出力する。転写後の像担

50

持体は、表面に付着している転写残トナー・紙粉等の残留物がクリーニング手段により除去され、繰り返して画像形成に使用される。

【 0 0 0 3 】

像担持体のクリーニング手段としては、クリーニング部材として弾性ブレード（クリーニングブレード）を用い、このブレードを像担持体の回転方向に対してカウンター方向に当接させたブレードクリーニング方式が汎用されている。記録媒体に対するトナー像転写後の像担持体の表面は像担持体の引き続く回転によりブレードのエッジ部で拭掃されてドラム面残留物が掻き取られる。

【 0 0 0 4 】

ところで、近年、プリンタ・複写機などの電子写真方式の画像形成装置は、高画質化、高耐久性に対するニーズが高まっている。それを達成する技術として、重合トナーのような小粒径で球形のトナーと、像担持体として、表面の削れ量の少ない保護層を持った感光体を採用することが多い。

【 0 0 0 5 】

このような画像形成装置においては、例えば転写残トナーのクリーニング性や、ブレードのビビリ、めくれ等に対して安定なクリーニングの設定幅が小さくなる傾向がある。

【 0 0 0 6 】

感光体のような像担持体は、耐久によって表面が変性することで、ブレードと像担持体との間で発生する動トルクが変化する。

【 0 0 0 7 】

動トルクを変動させる要因は、帯電工程や転写工程での高圧の印加による像担持体表面へのイオン化物（放電生成物ともいう）の付着が挙げられる。また、現像されるトナーの量、トナー中の外添剤による像担持体表面の研磨、像担持体表面の凹凸、ステアリン酸亜鉛のような金属石鹸を塗布している場合、その膜の形成状態などが挙げられる。

【 0 0 0 8 】

特に、プリント画像の画像パターン等で像担持体の位置によって転写残トナー量のばらつきが生じた場合、像担持体の表面性に違いが出やすい。

【 0 0 0 9 】

ここで、像担持体の回転方向（面移動方向）に直交する方向を主走査方向とする。クリーニングブレードは像担持体に対して主走査方向に沿って当接している。前述したような画像形成装置では、像担持体の主走査方向で動トルクにばらつきが大きいときに、クリーニングブレードと像担持体の当接バランスが崩れてしまい、クリーニングブレードのビビリや最悪の場合ブレードエッジの一部が欠けてしまうことがあった。

【 0 0 1 0 】

このような問題に対して、像担持体表面に主走査方向に沿って帯状のトナー像（トナー帯）を形成し、転写を行わずにクリーニング部へ送って、クリーニングブレードのすべり性を向上させる方法が提案されている。

【 0 0 1 1 】

特許文献 1 には、クリーニングブレードや像担持体の使用履歴によって上記トナー帯の作像頻度を変更することで、クリーニングブレードめくれを防止する画像形成装置が提案されている。

【 0 0 1 2 】

特許文献 2 には、画像面積率が所定以下の場合、トナー帯を入力する方法も提案されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 5 0 2 1 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 1 3 9 1 1 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

これらの提案では、クリーニングブレードのすべり性は維持できるが、像担持体の主走

10

20

30

40

50

査方向の表面性のばらつきを計測することができない。そのため、局所的なすべり性の違いによるクリーニングブレードのビビリやエッジ欠けを押さえるためには、そのための制御モードを頻繁にかつ長時間に渡っておこなう必要がある。

【 0 0 1 4 】

本発明は上記従来技術を発展させたものである。即ち、クリーニングブレードのビビリ・エッジ欠けの原因となる像担持体表面の主走査方向の表面性ムラを少量のトナーで精度良く計測することを可能にすることを目的とする。また、その計測結果に基づいて像担持体表面の主走査方向の表面性ムラを解消する制御を追加的に実行させることでトータルのトナー消費を抑えてクリーニングブレードのすべり性を向上・維持させることを可能にした画像形成装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記の目的を達成するための本発明に係る画像形成装置の代表的な構成は、

トナー像が形成される回転可能な像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、前記トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、像担持体の回転方向に対してカウンター方向に配設されて前記像担持体と所定領域で当接してニップ部を形成し、転写後の像担持体から残留物を除去するクリーニングブレードと、を有する画像形成装置において、

前記像担持体の回転方向に直交する主走査方向において異なる位置に時間をずらして前記像形成手段により像担持体の回転負荷を計測するためのトナー像を形成させ、それを前記転写手段による記録媒体への転写を行わずに前記ニップ部に送り込み、ニップ部にトナー像が到達した前後における像担持体の回転負荷を計測手段で計測する回転負荷変化計測モードを有することを特徴とする。

20

【 0 0 1 6 】

また、上記の目的を達成するための本発明に係る画像形成装置の他の代表的な構成は、

トナー像が形成される回転可能な像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、前記トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、像担持体の回転方向に対してカウンター方向に配設されて前記像担持体と所定領域で当接したニップ部を形成し、転写後の像担持体から残留物を除去するクリーニングブレードと、を有する画像形成装置において、

30

前記像担持体の回転方向に直交する主走査方向において異なる位置に時間をずらして前記像形成手段により像担持体の回転負荷を計測するためのトナー像を形成させ、それを前記転写手段による記録媒体への転写を行わずに前記ニップ部に送り込み、ニップ部にトナー像が到達した前後における像担持体の回転負荷を計測手段で計測して回転負荷の変動幅を比較する回転負荷変化計測モードと、

前記回転負荷変化計測モードにおいて、像担持体の前記主走査方向における回転負荷の変動幅に所定の閾値以上の差があったときに、像担持体の前記変動幅の大きい位置に前記像形成手段により前記変動幅の差を解消するためのトナー像を形成させ、それを前記転写手段による記録媒体への転写を行わずに前記ニップ部に送り込む回転負荷変動幅差解消モードと、

40

を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、像担持体の主走査方向の表面性ムラが少量のトナーで精度良く計測することが可能である。

【 0 0 1 8 】

また、表面性のムラを検知した場合のみすべり性の悪い部分にのみにそれを解消するためのトナー像を形成することで、少量のトナーで局所的なすべり性の違いによるクリーニングブレードのビビリやエッジ欠けを防止することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 9 】

以下、この発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 0 】

[実施例 1]

(1) 画像形成装置例

図 1 は本実施例の画像形成装置の概略構成図である。この画像形成装置は転写方式・ブレードクリーニング方式の電子写真デジタル複写機である。

【 0 0 2 1 】

1 は原稿台ガラスであり、このガラス上に原稿 O を画像面下向きで所定の載置基準に合わせて載置し、原稿抑え板 2 を被せる。操作部（不図示）の複写スタートキーが押されると、移動光学系 3 が動作して原稿面が光学走査（スキャン）される。これにより、原稿面の画像情報が撮像素子（CCD）4 により電氣的画像信号として光電読み取りされ、コントローラ 100（制御回路部：CPU）の画像処理機能部 100a に入力する。コントローラ 100 は、画像形成装置の画像形成動作を所定の制御プログラムや参照テーブルに従って統括的に制御する制御手段である。原稿台ガラス 1 上に原稿自動送り装置（ADF、RDF）を設置して原稿 O を原稿台ガラス 1 上に自動送りさせることもできる。

10

【 0 0 2 2 】

5 はトナー像を形成する回転可能な像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下、ドラムと記す）であり、駆動手段としてのモータ M 1 により動力伝達手段（不図示）を介して矢印の時計方向に所定のプロセススピード（回転速度）にて回転駆動される。

20

【 0 0 2 3 】

回転するドラム 5 は表面が帯電手段としての一次帯電器 6 により所定の極性・電位に様に帯電される。本実施例においては、この一次帯電器 6 はドラム 5 の回転に従動して回転する接触型の帯電ローラである。この帯電ローラ 6 に対して帯電バイアス印加電源 S 1 から所定の一次帯電バイアスが印加される。本実施例においては、帯電バイアスは AC バイアスと DC バイアスとの重畳バイアスである。

【 0 0 2 4 】

そのドラム 5 の帯電処理面に対して画像露光手段としてのレーザースキャナ 7 による画像露光 L がなされる。レーザースキャナ 7 はコントローラ 100 の画像処理機能部 100a で生成された画像形成信号に対応して変調したレーザ光を出力してドラム面を走査露光する。ドラム 5 の回転方向（ドラム面移動方向）に直交する方向（ドラム母線方向、ドラム長手方向）が主走査方向 X、ドラム 5 の回転方向が副走査方向 Y である。この走査露光により、ドラム面に、前記のように光電読み取りされた原稿画像に対応した静電潜像（潜像パターン）が形成される。静電潜像形成方式としてはバックグラウンド露光方式とイメージ露光方式がある。バックグラウンド露光方式は帯電したドラム面を画像情報のバックグラウンド部（背景部）に対応して露光して静電潜像を形成する方式である。イメージ露光方式は帯電したドラム面を画像情報のイメージ部（画像情報部）に対応して露光して静電潜像を形成する方式である。

30

【 0 0 2 5 】

その静電潜像が現像手段としての現像器 8 によりトナー像として現像される。8a はトナー（現像剤）を担持してドラム 5 に適用する現像剤担持体としての現像ローラ（現像スリーブ）であり、駆動手段（モータ：不図示）により矢印の反時計方向に所定の速度で回転駆動される。また、現像バイアス印加電源 S 2 から所定の現像バイアスが印加される。現像方式は、静電潜像形成方式がバックグラウンド露光方式の場合はバックグラウンド部以外の部分を現像する正規現像方式が、イメージ露光方式の場合は非露光部分を現像する反転現像方式が用いられる。

40

【 0 0 2 6 】

上記の帯電ローラ 6（帯電手段）・レーザースキャナ 7（画像露光手段）・現像器 8（現像手段）が像担持体であるドラム 5 にトナー像を形成する像形成手段である。

【 0 0 2 7 】

50

そして、ドラム 5 に形成されたトナー像が、ドラム 5 と転写手段としての転写帯電器 9 との対向部である転写部 T において、この転写部 T に給紙部から給送された記録媒体としての記録材（転写材）P に対して転写される。本実施例において、この転写帯電器 9 はドラム 5 に当接させた接触型の転写ローラであり、ドラム 5 と転写ローラ 9 とのニップ部が転写部 T である。この転写ローラ 9 に対して転写バイアス印加電源 S 3 からトナーの帯電極性とは逆極性で所定電位の帯電バイアスが印加される。これにより、転写部 T を挟持搬送される記録材 P の面に対してドラム面のトナー像が順次に静電転写されていく。

【 0 0 2 8 】

記録材 P は給紙部としての給紙カセット 1 0 に積載されて収容されており、所定の制御タイミングで駆動される給紙ローラ 1 1 により 1 枚分離給送され、記録材搬送路 1 2 を通

10

【 0 0 2 9 】

転写部 T を通った記録材 P は記録材搬送路 1 6 を通って画像定着手段としての画像加熱定着器 1 7 へ導入され、定着ローラ 1 7 a と加圧ローラ 1 7 b との圧接部である定着ニップ部で挟持搬送される。これにより、記録材上の未定着トナー像が記録材面に固着画像として熱と圧力により定着される。そして、記録材は定着器 1 7 を出て排紙ローラ 1 8 により排紙トレイ 1 9 に排出される。

【 0 0 3 0 】

また、記録材分離後のドラム面は、残留物除去手段としてのクリーニング装置 2 0 により転写残トナーや紙粉等のドラム面残留物の除去を受けて清掃され、繰り返して画像形成に供される。本実施例において、クリーニング装置 2 0 は被清掃部材であるドラム 5 の表面を清掃するクリーニング部材としてクリーニングブレード 2 1 を用いたブレードクリーニング装置である。

20

【 0 0 3 1 】

クリーニングブレード 2 1 はウレタンゴム等の弾性体製の弾性ブレードである。そして、図 2 の (a) のように、ドラム 5 に対して主走査方向 X に沿って、ブレード端面のエッジ部分をドラム 5 の回転方向に対してカウンター方向に配設されてドラム 5 と所定領域で当接したニップ部（クリーニング部）N を形成している。記録材分離後のドラム面は、引き続き回転によりブレード 2 1 のエッジ部で拭掃されて転写残トナー等の残留物がドラム面から掻き取られる。掻き取られたドラム面残留物はクリーニング容器 2 2 の底部に落ち、排出スクリー軸 2 3 により、クリーニング容器 2 2 内から外部の回収トナー容器（不図示）に排出される。

30

【 0 0 3 2 】

1 0 1 はドラム 5 の駆動手段であるモータ M 1 のドライバーであり、コントローラ 1 0 0 により制御される。1 0 2 はドラム 5 の回転負荷（動トルク）を計測する計測手段としての、例えば、トルクコンバータ式のトルク測定器や、モータ M 1 の駆動電流値に基づくトルク測定器などである。

【 0 0 3 3 】

（ 2 ）画像形成装置の動作シーケンス

40

図 3 は、画像形成装置の通常のプリント動作と、ドラム 5 の回転負荷変化計測モードを実行するタイミングチャートを示している。図 4 は回転負荷変化計測モードに引き続いて回転負荷変動幅差解消モードを実行する場合のタイミングチャートを示している。

【 0 0 3 4 】

1) は画像形成装置がプリント動作の指示待ちをしているスタンバイ時である。このスタンバイ時においては、コントローラ 1 0 0 はモータ M 1 を O F F にしてドラム 5 の回転を停止（O F F）させている。また、帯電ローラ 6（帯電）・現像ローラ 8 a（現像）・転写ローラ 9（転写）の各ローラに対するバイアスの印加も O F F にしている。レーザー

スキャナ 7（露光）も O F F にしている。

【 0 0 3 5 】

50

2) はドラム 5 の前回転時である。コントローラ 100 はスタンバイ状態においてプリント動作の指示 S を受けることで、モータ M 1 を起動させてドラム 5 を所定の時間空回転させる。また、帯電ローラ 6 に対する帯電バイアスの印加を開始 (ON) させる。

【0036】

3) は画像形成実行時である。コントローラ 100 は所定時間の前回転を実行したら、現像ローラ 8 a ・転写ローラ 9 の各ローラに対するバイアスの印加を ON にし、またレーザースキャナ 7 を ON にしてドラム 5 に対するトナー像の形成、記録材 P に対するトナー像の転写を実行させる。この画像形成実行時における転写ローラ 9 に対する転写バイアスはトナー像の帯電極性とは逆極性のバイアスである。図 3 ・図 4 では便宜上 (+) で表している。トナー像の転写を受けた記録材 P は定着器 17 で画像の定着処理を受けて排紙トレイ 19 に排出される。

10

【0037】

画像形成は設定されたプリント枚数分について実行される。K は設定された 1 枚の記録材 (モノプリントの場合) 或いは複数枚の連続プリント (マルチプリントの場合) における最後の記録材が機外へ排出された時点である。

【0038】

4) はドラム 5 の回転負荷変化計測モードの実行時である。コントローラ 100 は設定された 1 枚の記録材或いは複数枚の連続プリントにおける最後の記録材が機外へ排出された後も引き続きドラム 1 を回転駆動させて、回転負荷変化計測モードを実行する。この回転負荷変化計測モードについては (3) 項で詳述する。

20

【0039】

5) はドラム 5 の後回転時である。コントローラ 100 は回転負荷変化計測モードを実行した結果、ドラム 5 の主走査方向 X における回転負荷の変動幅に所定以上の差はないと判断した場合は、帯電ローラ 6 に対するバイアス印加を OFF にする。そして、ドラム 5 を所定の時間空回転させた後に停止 (OFF) させる。

【0040】

そして、画像形成装置は次のプリント動作の指示 S が入力されるまで 6) のスタンバイ状態に入る。

【0041】

また、コントローラ 100 は 4) の回転負荷変化計測モードを実行した結果、ドラム 5 の主走査方向 X における回転負荷の変動幅に所定以上の差があると判断した場合は、図 4 のように引き続いて 7) の回転負荷変動幅差解消モードを実行する。この回転負荷変動幅差解消モードについては (4) 項で詳述する。

30

【0042】

そして、コントローラ 100 は回転負荷変動幅差解消モードを実行した後に、5) の後回転を実行して、画像形成装置を次のプリント動作の指示が入力されるまで 6) のスタンバイ状態に維持する。

【0043】

(3) 回転負荷変化計測モード

4) の回転負荷変化計測モードは、ドラム 5 の主走査方向 X において異なる位置に時間をずらして像形成手段 6 ・ 7 ・ 8 によりドラム 5 の回転負荷を計測するための同一パターンのトナー像を形成するステップを有する。また、そのトナー像を転写手段 9 による記録材 P への転写を行わずに、ドラム 5 とクリーニングブレード 21 とのニップ部 N に送り込む。そして、ニップ部 N にトナー像が到達した前後におけるドラム 5 の回転負荷を計測手段 102 で計測して回転負荷の変動幅を比較するステップを有する。

40

【0044】

本実施例においては、3) の画像形成の終了後、時間領域 a における数秒のドラム空回転の後に、時間領域 b においてドラム 5 の回転負荷を計測するための 1 回目のトナー像 t1 を形成するための露光・現像が行なわれる。転写ローラ 9 にはトナー像 t1 の帯電極性と同極性のバイアスが印加される。図 3 ・図 4 では便宜上 (-) で表している。これによ

50

り、上記のトナー像 t_1 の大部分は転写部 T を通過して、ドラム 5 とクリーニングブレード 21 とのニップ部 N に送り込まれる。そして、時間領域 c において、ニップ部 N にトナー像 t_1 が到達した前後におけるドラム 5 の回転負荷が計測手段 102 で計測されてコントローラ 100 に入力する。コントローラ 100 は計測手段 102 から入力する回転負荷計測情報により、ニップ部 N にトナー像 t_1 が到達した前後におけるドラム 5 の回転負荷の変動幅 D_1 を演算する。

【0045】

同じく、時間領域 d における数秒のドラム空回転の後に、時間領域 e においてドラム 5 の主走査方向 X の前回とは異なる部分にドラム 5 の回転負荷を計測するための 2 回目のトナー像 t_2 を形成するための露光・現像が行なわれる。転写ローラ 9 には引き続きトナー像 t_2 の帯電極性と同極性のバイアスが印加されており、上記のトナー像 t_2 は転写部 T を転写ローラ 9 に実質的に付着することなく通過して、ドラム 5 とクリーニングブレード 21 とのニップ部 N に送り込まれる。そして、時間領域 f において、ニップ部 N にトナー像 t_2 が到達した前後におけるドラム 5 の回転負荷が計測手段 102 で計測されてコントローラ 100 に入力する。コントローラ 100 は計測手段 102 から入力する回転負荷計測情報により、ニップ部 N にトナー像 t_2 が到達した前後におけるドラム 5 の回転負荷の変動幅 D_2 を演算する。

【0046】

コントローラ 100 は、1 回目のトナー像 t_1 によるドラム回転負荷の変動幅 D_1 と、2 回目のトナー像 t_2 によるドラム回転負荷の変動幅 D_2 とを比較手段としての比較機能部 100b で比較して、両者の変動幅の差を演算する。

【0047】

ここで、変動幅 D_1 と変動幅 D_2 の差は、変動幅値が小さい方を分母とし、変動幅値が大きい方を分子とした除算値（商：変動幅値の比）である。

【0048】

そして、コントローラ 100 は、その変動幅の差を予め定めた閾値と比較して、変動幅の差が所定の閾値以上である場合には、ドラム 5 にその主走査方向において解消すべき表面性ムラが生じていると判断する。変動幅の差が所定の閾値よりも小さい場合には、ドラム 5 にその主走査方向 X において解消すべきほどの表面性ムラは生じていないと判断する。上記の閾値は 1.1 倍以上の値に設定されるのが好ましい。本実施例においては、閾値は 1.2 倍に設定している。コントローラ 100 は、上記の変動幅の差が上記の閾値以上ある場合に、図 4 のように、7) の回転負荷変動幅差解消モードを実行する。変動幅の差が上記の閾値よりも小さい場合には回転負荷変動幅差解消モードは実行しない。

【0049】

本実施例においては、1 回目のトナー像 t_1 は、図 5 の (a) のように、ドラム 5 の主走査方向 X において、最大現像幅 A を 2 分割したときの一方側領域 A_1 のドラム面部分に形成される。そのトナー像は所定の主走査方向幅 i ・副走査方向幅 j のトナー帯 t_1 である。

【0050】

また、2 回目のトナー像 t_2 は、図 5 の (b) のように、ドラム 5 の主走査方向において、最大現像幅 A を 2 分割したときの他方側領域 A_2 のドラム面に形成される。そのトナー像は 1 回目のトナー像 t_1 と同一パターンであり、所定の主走査方向幅 i ・副走査方向幅 j のトナー帯 t_2 である。

【0051】

1 回目のトナー像 t_1 及び 1 回目のトナー像 t_2 のパターンは予めコントローラ 100 にメモリされており、コントローラ 100 は像形成手段 6・7・8 を制御してメモリされたパターン通りのトナー帯 t_1 ・ t_2 を形成する。

【0052】

図 6 は図 3 のタイミングチャートの 1) から 6) に至る間におけるドラム 5 の回転負荷（動トルク）の推移を示している。ドラム 5 の動トルクの計測は、トルクコンバータ式の

10

20

30

40

50

トルク測定器でもよいし、モータの駆動電流値の変化を計測しても良い。

【0053】

3)の画像形成実行時と、4)の回転負荷変化計測モードにおける1回目のトナー像t1を形成した部分b及び2回目のトナー像t2を形成したeでは、クリーニングブレード21へトナー像が来た場合にト動トルクが変化することが分かる。

【0054】

ここで、部分aと部分bの動トルク変動幅D1と、部分dと部分eの動トルク変動幅D2との差(D1/D2、又はD2/D1)は、トナーがクリーニングブレード21に到達する前後の差を示しており、ドラム5の表面の滑り性を間接的にあらわしている。

【0055】

部分aの動トルク値から部分bの動トルク値を引いたものが動トルクの変動幅D1である。また、部分dの動トルク値から部分eの動トルク値を引いたものが動トルクの変動幅D2である。

【0056】

変動幅D1と変動幅D2との間に所定の閾値以上の差があり、例えば、変動幅D1の方が大きい場合を考える。この場合は、1回目の計測用のトナー帯t1を形成した側のドラム表面(領域A1)は、2回目の計測用のトナー帯t2を形成した側のドラム表面(領域A2)よりも滑り性が悪いと判断される。

【0057】

本発明者の検討によると、ドラム上(像担持体上)のトナーがクリーニングブレード21で堰き止められるとき、ドラム5の回転負荷(動トルク)が瞬間的に変化する。この動トルクの変化は、ドラム5の表面性や、トナーの濃度、画像パターン等によって差が見られる。

【0058】

図2の(b)は、耐久によってドラム5の表面のすべり性が低下している場合である。この場合は、ドラム5とクリーニングブレード21とのニップ部(クリーニング部)Nでトナーtが堰き止められる時の動トルクの変化が大きくなる。即ち、ニップ部Nにトナー像が到達した前後におけるドラム5の回転負荷の変動幅Dが大きくなる。これは、トナーtがドラム5とクリーニングブレード21の間のすべり性を向上させてブレードエッジの引き込まれ量が低減するためである。

【0059】

逆に、図2の(c)はドラム5の表面のすべり性が高い場合である。この場合は、ドラム5とクリーニングブレード21の間のすべり性は確保されていて、クリーニングブレード21の引き込まれ量は十分に小さいためトナーの効果は少ない。即ち、即ち、ニップ部Nにトナー像が到達した前後におけるドラム5の回転負荷の変動幅Dは小さい。

【0060】

図7は、ニップ部Nにトナー像(トナー帯)tが到達した前後のドラム5の動トルク推移を示した図である。図2の(a)のような当接状態でニップ部Nにトナー像tが到達すると、動トルクは時間領域1から2へ変化する。この場合の動トルクの変動幅D1とする。

一方、図2の(b)のような当接状態でニップ部Nにトナー像tが到達すると、動トルクは時間領域4から5へ変化する。この場合の動トルクの変動幅D2とする。変動幅D1は変動幅D2よりも大きくなる。

【0061】

このような現象を利用して、表面に図2の(b)、図2の(c)の状態が混在したドラム5を作成し、ドラム5の主走査方向Xの異なる位置に同じトナー像を供給してニップ部N、に到達した前後の動トルク変化を確認した。その結果、図6のような動トルク変化(動トルク変動幅)の違いが確認出来た。

【0062】

回転負荷変化計測モードは、モノプリント又はマルチプリントの最後(毎回プリントの

10

20

30

40

50

最後)におこなってもよいし、次ぎのようにおこなってもよい。即ち、プリント枚数カウンタを備えて、プリント枚数が、あらかじめ決められたカウントを越えたところで計測モードを実行した後、プリント枚数カウンタをリセットしてもよい。後述する比較実験1の計測間隔(2分間)は、複写機本体での生産性で換算すると、約60枚に1回実行することになる。

【0063】

(4) 回転負荷変動幅差解消モード

コントローラ100は、4)の回転負荷変化計測モードにおいて、ドラム5の主走査方向における回転負荷の変動幅に所定の閾値以上の差があったときに、図4のように、回転負荷変化計測モードに続いて7)の回転負荷変動幅差解消モードを実行する。

10

【0064】

この回転負荷変動幅差解消モードは、ドラム5の前記変動幅の大きい位置に像形成手段6・7・8により前記変動幅の差を解消するためのトナー像t aを形成させ、それを転写ローラ9による記録材Pへの転写を行わずにニップ部Nに送り込む。

【0065】

具体的には、図4において、4)のモードの終了後に、時間領域gにおける数秒のドラム空回転の後に、時間領域hにおいてドラム5の前記変動幅の大きい位置に前記変動幅の差を解消するためのトナー像t aを形成するための露光・現像が行なわれる。転写ローラ9には引き続きトナー像t aの帯電極性と同極性のバイアスが印加されており、上記のトナー像t aは転写部Tを転写ローラ9に実質的に付着することなく通過して、ドラム5とクリーニングブレード21とのニップ部Nに送り込まれる。

20

【0066】

図5の(c)は、回転負荷変化計測モードによりドラム5の領域A1の滑り性が悪いと判断された場合において、回転負荷変動幅差解消モードにより、ドラム5の領域A1に前記変動幅の差を解消するためのトナー像t aが形成された状態を示している。トナー像t aのパターンは予めコントローラ100にメモリされており、コントローラ100は像形成手段6・7・8を制御してメモリされたパターン通りのトナー帯t aをドラム5の領域A1に形成する。そのトナー像は所定の主走査方向幅i・副走査方向幅kのトナー帯t aである。回転負荷変化計測モードによりドラム5の領域A2の滑り性が悪いと判断された場合においては、領域A2に前記変動幅の差を解消するためのトナー像t aが形成される。

30

【0067】

即ち、コントローラ100は、回転負荷変化計測モードにおいて動トルク変動幅の差を予め定めた閾値と比較し変動幅の差が閾値以上である場合(動トルクの差が確認された場合)にのみ、ドラム5のすべり性の低い領域にそれを解消する制御モードを入れる。もしくは制御モードの頻度を上げることが可能となる。これにより、ドラム5の走査方向Xにおける表面性のムラを確実に解消するとともに、制御モードが必要なときが減少し、すべり性を保持するために使用するトナー帯を減らすことが可能である。

【0068】

すべり性が悪いと判断されたドラム面側にさらにトナー帯t aを塗布することで、改善することが可能である。トナー帯t aのトナー量が少ないと十分な効果が得られないし、多すぎるとクリーニング不良が発生する恐れがあるため、適量を送ることが望ましい。トナー帯塗布によるすべり性の向上は、研磨剤による研磨効果がクリーニングブレード部に滞留した外添剤と像担持体表面との接触時間に比例するため計測時間よりも相対的に時間が掛かる。すべり性向上の効果は、次の表面計測用のトナー像によって確認できる。

40

【0069】

前記変動幅の差を解消するためにドラム5に形成するトナー像t aのトナー量 $W\text{ mg/cm}^2$ に関しては、本発明者の検討によると、 $0.1\text{ mg/cm}^2 \leq W \leq 0.7\text{ mg/cm}^2$ の範囲がよい。

【0070】

50

(5) 従来例との比較実験

従来例との比較実験は以下のような条件でおこなった。

【0071】

- ・使用実験機：IRC3380ドラム空回転機
- ・プロセススピード：140mm/sec
- ・一次帯電ACバイアス：1600Vpp
- ・一次帯電DCバイアス：-500V
- ・クリーニングブレード線圧：35gf/cm
- ・主走査現像幅A：320mm
- ・動トルク変動計測用のトナー像 $t_1 \cdot t_2$ ： $W = 0.3 \text{ mg/cm}^2$ 、主走査方向幅 $i = 160 \text{ mm}$ 、副走査方向幅 $j = 5 \text{ mm}$
- ・解消用トナー像 t_a ： $W = 0.3 \text{ mg/cm}^2$ 、主走査方向幅 $j = 160 \text{ mm}$ 、副走査方向幅 $k = 15 \text{ mm}$
- ・空回転時間：6時間

表1に本実施例で行なった実験の結果を示した。

【0072】

【表1】

表 1

実験	動トルク変動計測	トナー帯回数	全トナー消費量	ビビリ/エッジ欠け
1	あり	90回	1.51g	○
2	なし	72回	1.37g	×
3	なし	180回	2.59g	×
4	なし	360回	5.18g	○

【0073】

実験1は本実施例における計測とトナー帯制御（回転負荷変化計測モードと回転負荷変動幅差解消モード）を入れた結果である。計測は、図5のように、ドラム5の面を主走査方向に2箇所A1・A2に分割し、2分間に一度計測用トナー $t_1 \cdot t_2$ を供給して計測を行なった。解消用トナー帯 t_a の供給判断は、ドラム領域A1とA2の動トルク変動幅D1・D2の差（D1/D2又はD2/D1）が閾値として1.2倍以上になった場合に、変動幅が大きくなったドラム領域に1分間に一度供給を行なった。結果として、約6時間の空回転においてもブレードのビビリやエッジの欠けの発生は見られなかった。

【0074】

実験2では従来行なわれていた、5分間空回転毎に解消用のトナー帯を供給した場合、6時間の空回転でブレードのエッジ欠けが発生した。

【0075】

実験3では解消用のトナー帯回数を2分間空回転毎に1回供給している。この場合もブレードのエッジ欠けが発生した。

【0076】

実験4では解消用のトナー帯回数を1分間空回転毎に1回供給している。結果的にブレードのエッジ欠けは起こらなかったが、トナーの消費量は極端に増大した。

【0077】

以上の結果から、本発明に従う実験1においては、動トルクの差は少量のトナーで計測が可能となり、クリーニングブレード21のビビリやエッジ欠けを防止することが出来た。また、クリーニング部Nへのトナー供給によるトナーの消費量を削減しつつ、頻度を減

らすことも可能となった。

【 0 0 7 8 】

(6) その他

1) 実施例では、回転負荷変化計測モードと回転負荷変動幅差解消モードにおいて、トナー帯 $t_1 \cdot t_2 \cdot t_a$ をクリーニング部 N に高比率で供給するために、転写ローラ 9 にトナー像の帯電極性と同極性のバイアス (-) を印加している。これに限らず、トナーをクリーニング部 N へ高比率で供給するために転写高圧をオフにしたり、一時的にフロート状態にしても良い。また、転写ローラ 9 をドラム 5 から離間させる構成にすることもできる。

【 0 0 7 9 】

2) 回転負荷変化計測モードにおいて、ドラム 5 の主走査方向において異なる位置に時間をずらしてドラム 5 の回転負荷を計測するためのトナー像 $t_1 \cdot t_2$ を形成する場合、その時間間隔はドラム 1 周以上空けることでさらに精度良く計測することが可能である。即ち、ドラム 5 の主走査方向の異なる位置に像形成手段 6・7・8 によりドラム 5 の回転負荷を計測するための同一パターンのトナー像 $t_1 \cdot t_2$ を形成する時間間隔 Δt が、「 Δt 像担持体の円周 / 像担持体の単位秒あたりの走行距離」であるとよい。

【 0 0 8 0 】

3) ドラム 5 の主走査方向の分割は 2 箇所以上で望ましくは 4 箇所以上が良い。図 8 は 4 箇所 A 1 ~ A 4 に分割して、各領域 A 1 ~ A 4 に対して時間をずらしてドラム 5 の回転負荷を計測するためのトナー像 $t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_4$ を形成する場合を示している。領域 A 1 ~ A 4 間の変動幅の差の演算は変動幅値の最も小さいものを基準にしてなされる。そして、領域 A 1 ~ A 4 の内で、動トルク変動幅の差の差が所定の閾値以上である領域について回転負荷変動幅差解消モードを実行する。

【 0 0 8 1 】

4) 像担持体は電子写真感光体に限られない。静電記録誘電体や磁気記録磁性体であってもよい。また、中間転写体であってもよい。また、像担持体は回転ドラム型に限られない。回動ベルト型であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 2 】

【 図 1 】 実施例の画像形成装置の概略構成図である。

【 図 2 】 クリーニングの説明図である。

【 図 3 】 画像形成装置の動作シーケンス図 (その 1) である。

【 図 4 】 画像形成装置の動作シーケンス図 (その 2) である。

【 図 5 】 ドラムの回転負荷を計測するためのトナー像の形成と、変動幅の差を解消するためのトナー像の形成の説明図である。

【 図 6 】 図 3 の画像形成装置の動作シーケンス中におけるドラムの動トルクの変化を示した図である。

【 図 7 】 ドラム表面の滑り性と動トルクの変化の説明図である。

【 図 8 】 回転負荷変化計測モードの他の実行形態の説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

5 ・ ・ 像担持体、 6 ・ 7 ・ 8 ・ ・ 像形成手段、 P ・ ・ 記録媒体、 9 ・ ・ 転写手段、 2 1 ・ ・ クリーニングブレード (2 1) 、 $t_1 \cdot t_2$ ・ ・ 像担持体の回転負荷を計測するためのトナー像、 N ・ ・ ニップ部 (クリーニング部) 、 1 0 2 ・ ・ 回転負荷計測手段、 t_a ・ ・ 変動幅の差を解消するためのトナー像

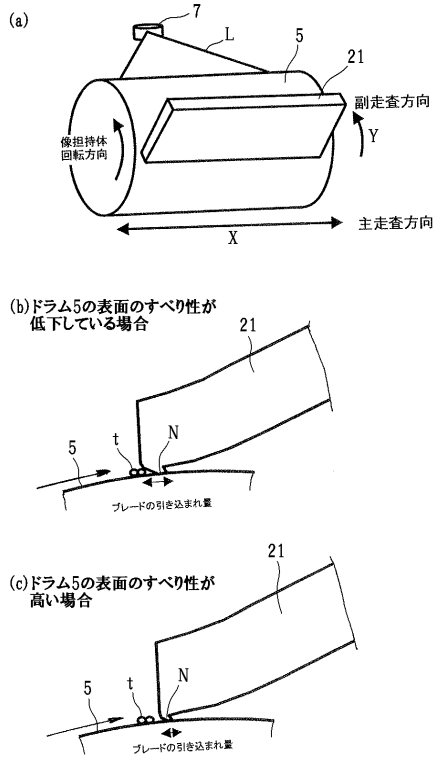
10

20

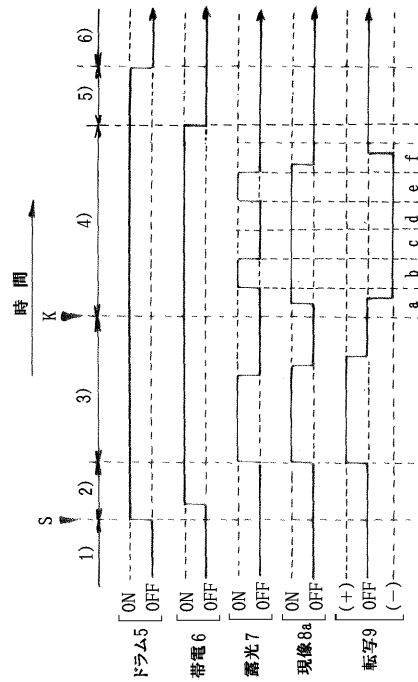
30

40

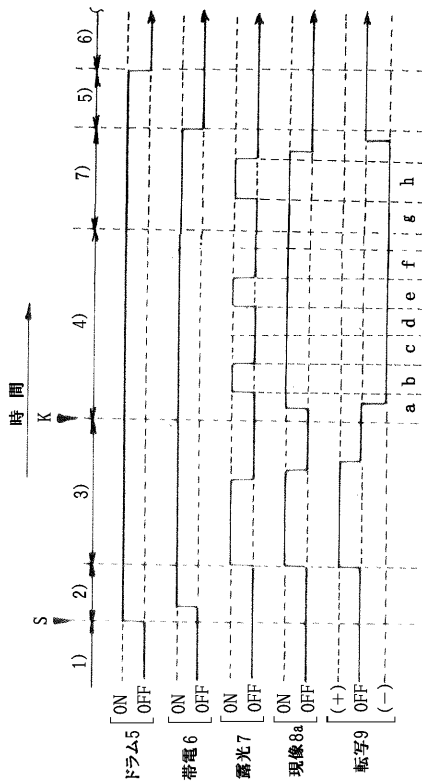
【図 2】



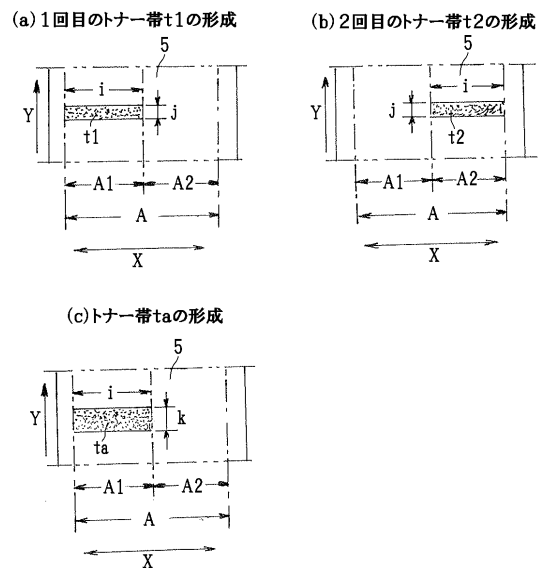
【図 3】



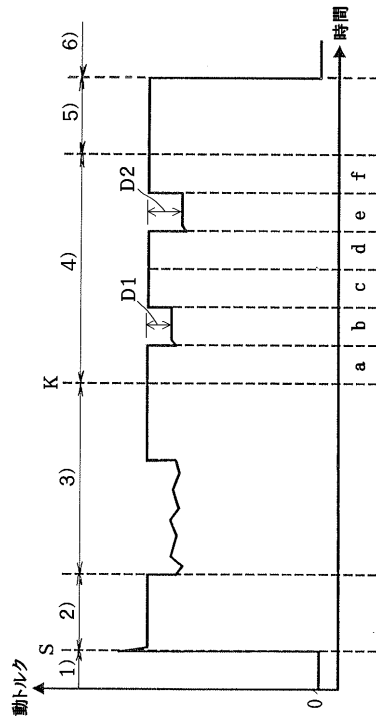
【図 4】



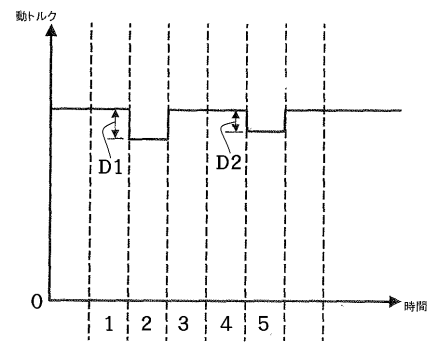
【図 5】



【図 6】

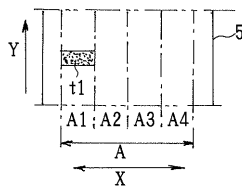


【図 7】

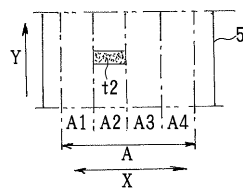


【図 8】

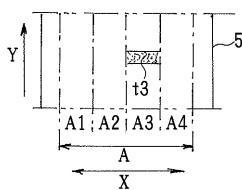
(a) 1回目トナー帯t1の形成



(b) 2回目トナー帯t2の形成



(c) 3回目トナー帯t3の形成



(d) 4回目トナー帯t4の形成

