

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6383978号  
(P6383978)

(45) 発行日 平成30年9月5日(2018.9.5)

(24) 登録日 平成30年8月17日(2018.8.17)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G03G 15/01 (2006.01)</b>	G03G 15/01 Y
<b>G03G 21/00 (2006.01)</b>	G03G 21/00 384
<b>G03G 15/16 (2006.01)</b>	G03G 15/01 114A
	G03G 15/01 113A
	G03G 15/01 J
	請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-135803 (P2014-135803)  
 (22) 出願日 平成26年7月1日(2014.7.1)  
 (65) 公開番号 特開2016-14721 (P2016-14721A)  
 (43) 公開日 平成28年1月28日(2016.1.28)  
 審査請求日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(73) 特許権者 000001270  
 コニカミノルタ株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
 (74) 代理人 110001900  
 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所  
 (72) 発明者 伊藤 陽平  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 (72) 発明者 吉山 次人  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 (72) 発明者 中根 良樹  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 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】

所定の搬送方向に並ぶ複数の像担持体と、  
 前記複数の像担持体を帯電させる複数の帯電手段と、  
 各前記像担持体に、印刷画像を表す潜像を形成する露光手段と、  
 滑剤を含むトナーで前記複数の像担持体上の潜像を現像し、トナー像を形成する複数の  
 現像手段と、

前記複数の像担持体に当接しつつ前記搬送方向に延在する被転写体であって回転可能に  
 構成された被転写体と、

前記複数の像担持体に形成されたトナー像を前記被転写体に転写する複数の転写体と、  
 印刷画像形成中、前記複数の像担持体上のトナー像を前記被転写体に転写可能に、前記  
 複数の転写体の転写条件を第一条件に設定する制御手段と、

前記印刷画像の形成の履歴情報を記憶する記憶手段と、を備えた画像形成装置であって

、  
 前記制御手段はさらに、印刷画像の非形成中、前記複数の像担持体のうち、前記搬送方  
 向の上流側に位置するもの(以下、上流側の像担持体という)から下流側に位置するもの  
 (以下、下流側の像担持体という)に前記被転写体を介して滑剤を供給可能に、前記上流  
 側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第一条件とは異なる第二条件に設定し

、  
 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された履歴情報が第三条件を満たした場合に、前

記印刷画像の非形成中、前記上流側の像担持体から前記下流側の像担持体に前記被転写体を介して滑剤が供給されるように、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第二条件に設定し、

前記露光手段が光ビームを走査する方向を主走査方向とする場合、前記画像形成装置は、前記下流側の像担持体に対し少なくとも設けられたドットカウント手段であって、前記下流側の像担持体の表面を前記主走査方向に分割した領域毎に、前記露光手段が前記下流側の像担持体の表面に照射したドット数を積算するドットカウント手段をさらに備え、

前記第三条件は、前記分割した各領域毎に前記ドットカウント手段が積算したドット数が、所定の基準値を下回ることである、画像形成装置。

【請求項 2】

所定の搬送方向に並ぶ複数の像担持体と、  
前記複数の像担持体を帯電させる複数の帯電手段と、  
各前記像担持体に、印刷画像を表す潜像を形成する露光手段と、  
滑剤を含むトナーで前記複数の像担持体上の潜像を現像し、トナー像を形成する複数の現像手段と、

前記複数の像担持体に当接しつつ前記搬送方向に延在する被転写体であって回転可能に構成された被転写体と、

前記複数の像担持体に形成されたトナー像を前記被転写体に転写する複数の転写体と、  
印刷画像形成中、前記複数の像担持体上のトナー像を前記被転写体に転写可能に、前記複数の転写体の転写条件を第一条件に設定する制御手段と、

前記印刷画像の形成の履歴情報を記憶する記憶手段と、を備え、

前記制御手段はさらに、印刷画像の非形成中、前記複数の像担持体のうち、前記搬送方向の上流側に位置するもの（以下、上流側の像担持体という）から下流側に位置するもの（以下、下流側の像担持体という）に前記被転写体を介して滑剤を供給可能に、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第一条件とは異なる第二条件に設定し、

前記印刷画像の非形成中において、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件は、上流側および下流側双方の像担持体への画像形成の履歴情報を考慮して決定された時間帯で前記第二条件に代えて前記第一条件に設定され、かつ前記上流側の像担持体に対応する現像手段の現像バイアスの  $V_{pp}$  のデューティ比を、印刷画像形成中の値よりも小さくし、または前記上流側の像担持体に対応する現像手段の現像スリーブの回転数を上げる、画像形成装置。

【請求項 3】

所定の搬送方向に並ぶ複数の像担持体と、  
前記複数の像担持体を帯電させる複数の帯電手段と、  
各前記像担持体に、印刷画像を表す潜像を形成する露光手段と、  
滑剤を含むトナーで前記複数の像担持体上の潜像を現像し、トナー像を形成する複数の現像手段と、

前記複数の像担持体に当接しつつ前記搬送方向に延在する被転写体であって回転可能に構成された被転写体と、

前記複数の像担持体に形成されたトナー像を前記被転写体に転写する複数の転写体と、  
印刷画像形成中、前記複数の像担持体上のトナー像を前記被転写体に転写可能に、前記複数の転写体の転写条件を第一条件に設定する制御手段と、

前記印刷画像の形成の履歴情報を記憶する記憶手段と、を備え、

前記制御手段はさらに、印刷画像の非形成中、前記複数の像担持体のうち、前記搬送方向の上流側に位置するもの（以下、上流側の像担持体という）から下流側に位置するもの（以下、下流側の像担持体という）に前記被転写体を介して滑剤を供給可能に、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第一条件とは異なる第二条件に設定し、

前記印刷画像の非形成中において、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件

10

20

30

40

50

は、上流側および下流側双方の像担持体への画像形成の履歴情報を考慮して決定された時間帯で前記第二条件に代えて前記第一条件に設定され、

前記第一条件に設定される時間帯の前記上流側の像担持体に対応する現像手段の現像バイアスにおけるかぶりマージンは、前記第二条件に設定される時間帯の前記上流側の像担持体に対応する現像手段の現像バイアスにおけるかぶりマージンよりも大きい、画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、

印刷画像形成中、前記複数の転写体に供給すべき転写バイアス電圧の極性を、前記第一条件としての第一極性に設定し、

印刷画像の非形成中、前記上流側の像担持体に対応する転写体に供給すべき転写バイアス電圧の極性を、前記第二条件として、前記第一極性とは逆極性の第二極性に設定する、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された履歴情報が第三条件を満たした場合に、前記印刷画像の非形成中、前記上流側の像担持体から前記下流側の像担持体に前記被転写体を介して滑剤が供給されるように、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第二条件に設定し、

前記履歴情報は、印刷画像の平均カバレッジであって、

前記第三条件は、前記平均カバレッジが所定の基準値を下回ることである、請求項 2 または 3 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 6】

前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された履歴情報が第三条件を満たした場合に、前記印刷画像の非形成中、前記上流側の像担持体から前記下流側の像担持体に前記被転写体を介して滑剤が供給されるように、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第二条件に設定し、

前記露光手段が光ビームを走査する方向を主走査方向とする場合、前記画像形成装置は、前記下流側の像担持体に対し少なくとも設けられたドットカウント手段であって、前記下流側の像担持体の表面を前記主走査方向に分割した領域毎に、前記露光手段が前記下流側の像担持体の表面に照射したドット数を積算するドットカウント手段をさらに備え、

30

前記第三条件は、前記分割した各領域毎に前記ドットカウント手段が積算したドット数が、所定の基準値を下回ることである、請求項 2 または 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記印刷画像の非形成中において、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件は、上流側および下流側双方の像担持体への画像形成の履歴情報を考慮して決定された時間帯で前記第二条件に代えて前記第一条件に設定され、かつ前記上流側の像担持体に対応する現像手段の現像バイアスの  $V_{pp}$  のデューティ比を、印刷画像形成中の値よりも小さくし、または前記上流側の像担持体に対応する現像手段の現像スリーブの回転数を上げる、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記印刷画像の非形成中、前記履歴情報に基づいて、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を前記第二条件に設定する時間を調整する、請求項 1 に記載の画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式およびタンデム方式を採用した画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式では、帯電した像担持体に変調光が照射され、潜像が形成される。この潜

50

像はトナーで現像され、トナー像が形成される。トナー像は、像担持体から転写体に転写される。

【0003】

また、タンデム方式では、画像形成装置内に、複数色（例えば、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック））のそれぞれに対し像担持体が準備され、これら像担持体は所定の搬送方向に沿って並列される。これら像担持体には、対応色のトナー像が同時に形成される。各トナー像は、中間転写体上で重なり合うように転写され、フルカラーの合成トナー像が形成される。合成トナー像は、中間転写体に担持されつつ搬送方向に搬送される。

【0004】

上記両方式を採用した画像形成装置では、各像担持体から中間転写体にトナー像を転写後、各像担持体の表面上にはトナー等が残留する。かかる転写残トナーおよび他の付着物を像担持体表面から除去するために、クリーニング部材が設けられている。クリーニング部材は、例えばクリーニングブレードであって、像担持体の表面に当接して、転写残トナー等を機械的な力で除去する。

【0005】

近年の画像形成装置には、高解像度および/または写真再現性等、さらなる画質向上が要求されている。この要求に応えるために、トナーの小粒径化および/または球状化が行われている。しかし、かかるトナーは、クリーニング部材および像担持体の間をすり抜け易くなったり、像担持体表面に固着し易くなったりする。

【0006】

上記点に鑑み、トナーと像担持体との間の付着力を低減させるために、像担持体表面の摩擦係数を低下させる物質を該表面上に供給する技術が実用化されている。例えば、下記の特許文献1には、ステアリン酸亜鉛等からなる滑剤をトナーに添加して像担持体に供給する技術が開示されている。この技術によれば、トナーと像担持体との間の付着力を低減させるだけでなく、滑剤を塗布するための機構を画像形成装置内に新たに設置せずに済むため、画像形成装置の大型化および複雑化を防止できる。

【0007】

ここで、像担持体表面に供給された滑剤は、像担持体とクリーニング部材との間にトナーが到達すると研磨されてしまう。したがって、像担持体表面上の滑剤量は、滑剤の供給量と研磨量とのバランスで決定される。ここで、トナーに滑剤を添加する場合、像担持体表面への滑剤供給量は、形成すべきトナー像の平均カバレッジ（換言すると、トナー消費量）に依存する。したがって、低カバレッジのトナー像を形成する場合、滑剤供給量は少なくなり、その結果、像担持体表面の摩擦係数が上昇する。また、画像エリアと非画像エリアとがはっきりと分かれたトナー像を形成する場合、像担持体表面において画像エリアに対応するエリアでは研磨量が多くなるため、像担持体表面の摩擦係数は局所的に上昇する。

【0008】

また、画像形成装置がタンデム方式を採用しているため、トナー像の搬送方向の下流側に位置する像担持体には、中間転写体を經由して、上流側に位置する像担持体からのトナーが逆転写することがある。かかる逆転写トナーにより、下流側の像担持体およびクリーニング部材の間に到達するトナー量が増加する。それゆえ、下流側の像担持体表面の摩擦係数は、上流側のものと比較して大きくなりやすい。このように摩擦係数が大きくなってしまふと、下流側の像担持体表面にトナーが固着する可能性が高くなるため、印刷物の画質低下を招くおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2000-19773号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

それゆえに、本発明の目的は、逆転写トナーに起因する下流側の像担持体表面の摩擦係数上昇を抑制可能な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】

## 【0011】

本発明の一局面は、画像形成装置であって、所定の搬送方向に並ぶ複数の像担持体と、前記複数の像担持体を帯電させる複数の帯電手段と、各前記像担持体に、印刷画像を表す潜像を形成する露光手段と、滑剤を含むトナーで前記複数の像担持体上の潜像を現像し、トナー像を形成する複数の現像手段と、前記複数の像担持体に当接しつつ前記搬送方向に延在する被転写体であって回転可能に構成された被転写体と、前記複数の像担持体に形成されたトナー像を前記被転写体に転写する複数の転写体と、印刷画像形成中、前記複数の像担持体上のトナー像を前記被転写体に転写可能に、前記複数の転写体の転写条件を第一条件に設定する制御手段と、前記印刷画像の形成の履歴情報を記憶する記憶手段と、を備えている。

10

## 【0012】

前記制御手段はさらに、印刷画像の非形成中、前記複数の像担持体のうち、前記搬送方向の上流側に位置するもの（以下、上流側の像担持体という）から下流側に位置するもの（以下、下流側の像担持体という）に前記被転写体を介して滑剤を供給可能に、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第一条件とは異なる第二条件に設定し、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された履歴情報が第三条件を満たした場合に、前記印刷画像の非形成中、前記上流側の像担持体から前記下流側の像担持体に前記被転写体を介して滑剤が供給されるように、前記上流側の像担持体に対応する転写体の転写条件を、前記第二条件に設定し、前記露光手段が光ビームを走査する方向を主走査方向とする場合、前記画像形成装置は、前記下流側の像担持体に対し少なくとも設けられたドットカウント手段であって、前記下流側の像担持体の表面を前記主走査方向に分割した領域毎に、前記露光手段が前記下流側の像担持体の表面に照射したドット数を積算するドットカウント手段をさらに備え、前記第三条件は、前記分割した各領域毎に前記ドットカウント手段が積算したドット数が、所定の基準値を下回る。

20

## 【発明の効果】

30

## 【0013】

上記局面によれば、トナー像の非形成中、上流側の像担持体から下流側に位置する像担持体に被転写体を介して滑剤が供給される。これにより、逆転写トナーに起因する下流側の像担持体表面の摩擦係数上昇を抑制可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】一実施形態に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】平均カバレッジに対する感光体ドラムの摩擦係数の実測値を示すグラフである。

【図3】転写ローラに、正の転写バイアスを印加した時のトナーおよび滑剤の挙動を示す模式図である。

40

【図4】上流側の転写ローラに負の転写バイアスを、下流側の転写ローラに正の転写バイアスを印加した時のトナーおよび滑剤の挙動を示す模式図である。

【図5】図1の画像形成装置において転写バイアス制御に関係する要部を示すブロック図である。

【図6A】図5のCPUによる処理手順の前半部分を示すフロー図である。

【図6B】図5のCPUによる処理手順の後半部分を示すフロー図である。

【図7】図6BのS012で生成される転写バイアスと、同図のS014で生成される転写バイアスを示すタイミングチャートである。

【図8】第一変形例に係る画像形成装置で使用される算出領域を示す模式図である。

【図9】第二変形例に係る画像形成装置で生成される転写バイアスを示すタイミングチャ

50

ートである。

【図10】滑剤の転送先となる感光体ドラムが複数の場合における転写バイアスを示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、一実施形態に係る画像形成装置について説明する。

【0016】

《定義》

まず、各図に示すX軸、Y軸およびZ軸を下記の通り定義する。X軸、Y軸およびZ軸は互いに略直交しており、X軸は、画像形成装置1の左右方向を示し、Y軸は、同装置1の前後方向を示し、Z軸は、同装置1の上下方向を示す。

10

【0017】

また、各図に示すA軸、B軸およびC軸を下記の通り定義する。A軸は、像担持体の一例である感光体ドラム31の回転軸と略平行な方向を示すと共に、露光手段4が光ビームを走査する主走査方向Aを示す。また、B軸は、感光体ドラム31が回転する方向を示すと共に、主走査方向Aと略垂直な副走査方向Bを示す。また、C軸は、中間転写ベルト2に転写されたトナー像が搬送される搬送方向Cを示す。本実施形態では、便宜上、A軸はY軸と同方向で、C軸はZ軸と同方向とする。

【0018】

また、本文中および各図には、参照符号の後ろに、アルファベット小文字のa、b、c、dにて示す添え字が付加されている場合がある。これら添え字a、b、c、dは、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)を表す。例えば、感光体ドラム31aは、Y色の感光体ドラムを意味する。それに対し、添え字a~dが無い場合には、複数色または全色を包括的に表す。例えば、単に感光体ドラム31と記載した場合、これは、感光体ドラム31a~31dを包括的に表す。

20

【0019】

《画像形成装置の大略的な構成および動作》

図1において、画像形成装置1は、例えば、電子写真方式を採用したタンデム型のフルカラーMFP(Multifunction Peripheral)である。画像形成装置1において、中間転写ベルト2は、被転写体の一例であって、略上下方向に配列されたローラ21およびテンションローラ22等の外周に掛け渡される。これにより、中間転写ベルト2の外周面において、下記の感光体ドラム31a~31dと当接する部分は、搬送方向Cに直線的に延在する。以上のような中間転写ベルト2は、ローラ21、22の回転により、例えば時計回りに回転する。

30

【0020】

中間転写ベルト2の右側には、イメージングユニット3a~3dが、搬送方向Cに向かって、つまり、この順番で上から下に向かって並列している。各イメージングユニット3a~3dは、像担持体の一例としての感光体ドラム31a~31dを有する。感光体ドラム31a~31dは、主走査方向Aに延在する円柱形状を有し、該主走査方向Aに略平行な中心軸を中心として、例えば矢印Bの方向に回転する。また、各感光体ドラム31a~31dは、中間転写ベルト2の外周面に右側から当接しつつ、搬送方向Cに沿って並列する。

40

【0021】

周知の通り、感光体ドラム31a~31dの周囲には、回転方向Bの上流側から下流側に向かって、帯電手段32a~32dと、現像手段33a~33dと、クリーニング部材34a~34dと、除電手段35a~35dと、が配置されている。

【0022】

また、感光体ドラム31a~31dと、中間転写ベルト2を挟んで対向する位置には、一次転写ローラ36a~36dが設けられる。一次転写ローラ36a~36dは、中間転写ベルト2の内周面を右方向に押圧し、これによって、感光体ドラム31a~31dのそ

50

れぞれと、中間転写ベルト 2 との接触部分に一次転写領域が形成される。

【 0 0 2 3 】

さらに、ローラ 2 1 と、中間転写ベルト 2 を挟んで対向する位置には、二次転写ローラ 3 7 が設けられる。二次転写ローラ 3 7 は、中間転写ベルト 2 の外周面を、ローラ 2 1 の方向に押圧し、これによって、二次転写ローラ 3 7 と中間転写ベルト 2 の間の接触部分に二次転写領域が形成される。

【 0 0 2 4 】

また、各イメージングユニット 3 a ~ 3 d の右側方には露光手段 4 が設けられる。

さらに、画像形成装置 1 には、図示は省略されているが、印刷用のシート（例えば、用紙や OHP シート）が積載される供給カセットが配置される。シートは、供給カセットに備わる供給ローラによって、破線の矢印で示す搬送経路 R に 1 枚ずつ送り出される。この搬送経路 R には、上記二次転写領域および定着手段 5 が設けられる。

【 0 0 2 5 】

次に、上記構成を有する画像形成装置 1 の大略的な動作について説明する。

画像形成装置 1 において、帯電手段 3 2 a ~ 3 2 d は、矢印 B の方向に回転する感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d の周面をマイナス極性に一様に帯電する。露光手段 4 には、Y M C K の色毎の画像データ（より具体的には、ビットマップデータ）が送信されてくる。露光手段 4 は、帯電し回転する感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d の周面に、受信画像データで変調された光ビーム B a ~ B d を、主走査方向 A に走査する（露光）。これにより、感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d の周面には、対応色の静電潜像が形成される。具体的には、感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d の周面において、光ビーム B a ~ B d が照射された部分では電位の絶対値が低下する。このような光照射部分が、静電潜像における画像部分となり、照射されなかった部分は非画像部分となる。

【 0 0 2 6 】

現像手段 3 3 a ~ 3 3 d には、例えばステアリン酸亜鉛の微粒子からなる滑剤が外添された二成分現像剤を収容する。なお、滑剤としては、ステアリン酸亜鉛以外にも、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸リチウム等の無機ステアリン酸化合物を添加することも可能である。現像手段 3 3 a ~ 3 3 d は、感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d 上の静電潜像に、マイナス極性に摩擦帯電したトナーを供給して、該静電潜像の画像部分に対応色のトナーを付着させてトナー像を形成する。また、滑剤は、現像手段 3 3 a ~ 3 3 d によって、トナーと共に感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d の周面に供給される。また、上記から明らかなように、現像手段 3 3 a ~ 3 3 d は、滑剤供給手段として兼用され、これにより、画像形成装置 1 を小型化・低コスト化している。

【 0 0 2 7 】

感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d 上のトナー像は、対応する一次転写領域にて中間転写ベルト 2 の同一エリア上に順次転写され（一次転写）、これによって、フルカラーの合成トナー像が形成される。かかる合成トナー像は、中間転写ベルト 2 に担持されつつ、二次転写領域に向けて搬送方向 C に搬送される。

【 0 0 2 8 】

この二次転写領域には、供給カセットから送り出されたシートが導入される。二次転写領域において、ローラ 2 1 および二次転写ローラ 3 7 は、中間転写ベルト 2 上の合成トナー像をシート上に転写し（二次転写）、搬送経路 R の下流側に設けられた定着手段 5 に送り出す。定着手段 5 は、二次転写領域から送り出されたシート上に合成トナー像を定着させて、印刷物を生成する。かかる印刷物は、最終的に、図示しない排出トレイに排出される。

【 0 0 2 9 】

周知の通り、感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d 上には、中間転写ベルト 2 に転写されずに、トナーが残留することがある。かかる残留トナーは、感光体ドラム 3 1 a ~ 3 1 d の回転によって、クリーニング部材 3 4 a ~ 3 4 d に搬送される。クリーニング部材 3 4 a ~ 3 4 d は、周知の構成で良いため、その詳細な説明および図示は控えるが、典型的には、ポ

10

20

30

40

50

リウレタンゴムをシート状に加工したものであって、対応する一次転写領域から回転方向Bの下流側に、感光体ドラム31a~31dの周面上に主走査方向Aと略平行に当接するように配置される。回転中の感光体ドラム31a~31dと、クリーニング部材34a~34dとの間には摩擦力が生じるので、クリーニング部材34a~34dは弾性変形する。この時、クリーニング部材34a~34dの先端部分は、弾性力と摩擦力とが均衡した状態で感光体ドラム31a~31dの周面に当接する。かかる状態で、感光体ドラム31a~31d上のトナーがクリーニング部材34a~34dに到達するとクリーニング部材34a~34dは、感光体ドラム31a~31dの周面上のトナーを機械的に掻き取ると共に(クリーニング)、該周面上の滑剤を均して滑剤皮膜を形成する。

【0030】

また、上記クリーニング部材34a~34dを基準として、回転方向Bの下流側には、除電手段35a~35dが設けられる。除電手段35a~35dは、感光体ドラム31a~31dを全面露光して、該周面に残存した電位の絶対値を低下させ、今回の画像履歴(メモリー画像)が残らないようにしている。

【0031】

《現像手段による滑剤供給》

各現像手段33は、現像槽と現像スリーブとを含む。現像槽には、上記滑剤等を含む外添剤が添加された二成分現像剤が収容される。各現像手段33において、現像スリーブは、対応する感光体ドラム31に対向配置され、内蔵の磁極の周囲を回転し、これによって、対応する感光体ドラム31の周面に、現像槽内のトナーを搬送する。

【0032】

各現像槽内には、上記二成分現像剤を攪拌するスクリューが設けられる。各スクリューは、二成分現像剤が補給されると回転し、これにより、トナーは例えばマイナス極性に、滑剤はトナーとは逆にプラス極性に帯電させられる。したがって、滑剤は、感光体ドラム31の周面において、トナーが付着しない静電潜像の非画像部分、および、複数の静電潜像の間(いわゆる、像間)に相当する部分に供給される。

【0033】

《技術的課題の詳細について》

ここで、現像手段33による滑剤供給量は、平均カバレッジ(換言すると、平均トナー消費量)に依存する。平均カバレッジとは、例えば、連続印刷時において、色毎の消費トナー量の合計値を、トナー像の数で除して100を乗じた値である。図2は、平均カバレッジを変化させた時の感光体ドラム31の表面の摩擦係数の実測値を示すグラフである。この摩擦係数は、感光体ドラム31への滑剤供給量に依存する。図2に示すように、低平均カバレッジの場合(つまり、トナー消費量が少ない場合)、感光体ドラム31の摩擦係数が上昇し、感光体ドラム表面上の滑剤量が少なくなる。なぜなら、低平均カバレッジの場合、新しい二成分現像剤が現像手段33にさほど供給されないため、感光体ドラム31への滑剤供給量が減少するからである。

【0034】

また、各感光体ドラム31への滑剤供給量は、感光体ドラム31の搬送方向Cへの位置にも依存する。具体的には、各色のトナー像が同じ平均カバレッジであっても、図2に示すように、搬送方向Cの上流側の感光体ドラム31(例えば、感光体ドラム31a)の摩擦係数の方が、下流側の感光体ドラム31(例えば、感光体ドラム31d)のそれよりも大きくなる。理由は下記の通りである。下流側の感光体ドラム31には、上流側の感光体ドラム31に供給されたトナーが中間転写ベルト2を介して逆転写する。かかる逆転写トナーにより、下流側の感光体ドラム31には、上流側の感光体ドラム31と比較して、より多くのトナーが付着する可能性が高くなる。それゆえ、下流側の感光体ドラム31に供給された滑剤は、クリーニング部材34に到達すると、相対的に多くのトナーにより研磨される可能性が高くなる。よって、下流側の感光体ドラム31の摩擦係数は相対的に高くなり易い。

【0035】

10

20

30

40

50

《転写バイアス制御による滑剤転送の原理》

電子写真方式およびタンデム方式を画像形成装置 1 に採用した場合、下流側の感光体ドラム 3 1 の摩擦係数は相対的に高くなり易い。特に、産業印刷分野では、大量の印刷物を連続印刷することが多く、その結果、下流側の感光体ドラム 3 1 において摩擦係数がより増大しやすくなるため、印刷物の画質への影響が懸念される。

【 0 0 3 6 】

そこで、本画像形成装置 1 では、転写バイアス制御により、下流側の感光体ドラム 3 1 に相対的に多くの滑剤を供給するようにしている。以下、転写バイアス制御による滑剤供給の原理について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、各一次転写ローラ 3 6 に、第一極性の一例である正極性の転写バイアス電圧（以下、正の転写バイアスと略す）を印加した時のトナーおよび滑剤の挙動を示す模式図である。なお、図 3 において、- が内部に表示された円がトナーを、+ が内部に表示された楕円が滑剤を示す。また、図 3 では、分かり易さのために、トナーおよび滑剤は、実際のサイズよりも大きく描かれている。これらについては、図 4 でも同様である。

【 0 0 3 8 】

感光体ドラム 3 1 上では、トナーは負に、滑剤は正に帯電させられるため、正の転写バイアスが一次転写ローラ 3 6 に印加されると、トナーには一次転写領域にて感光体ドラム 3 1 から一次転写ローラ 3 6 へ向かう方向（概ね X 軸の負方向）の静電気力が加わり、滑剤には、図 3 に示すように、一次転写領域にて、一次転写ローラ 3 6 から中間転写ベルト 2 へ向かう方向（概ね X 軸の正方向）の静電気力 F 1 が加わる。よって、大部分の滑剤は一次転写領域通過後も、感光体ドラム 3 1 の表面上に留まる。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、上流側の一次転写ローラ 3 6（例えば、一次転写ローラ 3 6 a）に、第二極性の一例である負極性の転写バイアス電圧（以下、負の転写バイアスと略す）を、下流側の一次転写ローラ 3 6（例えば、一次転写ローラ 3 6 b）に正の転写バイアスを印加した時のトナーおよび滑剤の挙動を示す模式図である。

【 0 0 4 0 】

図 4 において、上流側の感光体ドラム 3 1 a の滑剤は、一次転写領域にて、X 軸の負方向と略同方向の静電気力 F 2 を受けるため中間転写ベルト 2 に移動し付着する。トナー像形成中、中間転写ベルト 2 は回転するので、中間転写ベルト 2 に付着した滑剤は、下流方向へと搬送され、やがて、下流側の一次転写領域に到達する。上記の通り、下流側の一次転写ローラ 3 6 b には、正の転写バイアスが印加されているため、中間転写ベルト 2 上の滑剤は、下流側の一次転写領域にて、X 軸の正方向と略同方向の静電気力 F 3 を受けるため、下流側の感光体ドラム 3 1 b に移動し付着する。

【 0 0 4 1 】

上記から、転写バイアスの極性を適切に制御すれば、滑剤を上流側から下流側に転送することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

《転写バイアス制御による滑剤転送》

図 5 は、図 1 の画像形成装置 1 において転写バイアス制御に係る要部を示すブロック図である。図 5 には、一次転写ローラ 3 6 a ~ 3 6 d に加え、制御手段 6 と、電源回路 7 a ~ 7 d とが示されている。制御手段 6 は、CPU 6 1 と、不揮発性メモリ 6 2 と、メインメモリ 6 3 と、プリンタコントローラ 6 4 と、を備えている。CPU 6 1 は、不揮発性メモリ 6 2 に予め格納されているプログラムを、作業領域としてのメインメモリ 6 3 を使いつつ実行して、転写バイアス制御を実行する。電源回路 7 a ~ 7 d は、一次転写ローラ 3 6 a ~ 3 6 d に印加すべき転写バイアスであって、所定の電位および極性を有する転写バイアスを生成する。以下、図 6 A, 図 6 B のフロー図を参照して、制御手段 6（特に、CPU 6 1）の処理について説明する。

【 0 0 4 3 】

図6Aにおいて、CPU61は、印刷ジョブを受け付けると、画像データをプリンタコントローラ64に渡す(S01)。印刷ジョブは、例えば、連続印刷すべき複数の画像を表す画像データを含んでいる。

【0044】

プリンタコントローラ64は、CPU61から画像データを受け取ると、印刷すべき画像単位で、各色(つまり、YMKK毎)の画像を表すビットマップデータを生成する(S02)。上記の通り、感光体ドラム31a~31d上には、画像部分と非画像部分とからなる潜像が形成される。各ビットマップデータは、主走査方向Aおよび副走査方向Bの各位置で一意に特定されるドット位置毎に、画像部分を形成するか、非画像部分を形成するかを示す。本実施形態では、オンは画像部分を、オフは非画像部分を意味する。

10

【0045】

CPU61は、プリンタコントローラ64においてビットマップデータの作成が完了すると、MCK色から一つを選択し(S03)、選択色について1枚目の印刷画像から順番に平均カバレッジを導出する(S04)。CPU61は、平均カバレッジを導出するたびに、導出した平均カバレッジが所定の基準値を下回るか否かを判断する(S05)。Yesと判断した場合には、CPU61は、平均カバレッジの導出開始から基準値を下回るまでの総枚数を、履歴情報の一例としてメインメモリ63等に記憶する(S06)。ここで、所定の基準値は、この基準値を下回った状態で連続印刷を継続すると、感光体ドラム31の摩擦係数の増大に起因して、印刷画像の品質に影響が生じる値であって、実験・シミュレーション等により予め求められる。本実施形態では所定の基準値は3%とする。それ

20

【0046】

S06の次、またはS05でNoと判断した場合、CPU61は、現在選択中の色について全印刷画像の平均カバレッジを導出したか否かを判断する(S07)。S07でNoであれば、CPU61は、次の印刷画像から平均カバレッジの導出を再開して(S08)、その後、S05を実行する。

【0047】

また、S07でYesであれば、CPU61は、MCKの三色全てについて全印刷画像の平均カバレッジの導出が完了したか否かを判断する(S09)。S09でNoであれば、CPU61は、MCK色の中から、未選択の色を一つ選択して(S010)、S04に戻る。それに対し、S09でYesであれば、CPU61は、S01で受け付けた印刷ジョブの実行を開始し(図6BのS011)、画像形成装置1の構成各部を制御して印刷画像を一つ形成する(S012)。S012の処理については周知であるが、転写バイアス制御による滑剤転送に関連して、下記の処理が実行される。すなわち、CPU61は、一次転写ローラ36a~36dの転写条件を第一条件に設定して、第一極性の一例としての正の転写バイアス(例えば、+2kVの転写バイアス)を、電源回路7a~7dに生成させる(図7を参照)。電源回路7a~7dは、生成した正の転写バイアスを、各一次転写ローラ36a~36dに印加する。これにより、感光体ドラム31a~31d上で負に帯電されたトナーが中間転写ベルト2上に移動するが、正に帯電された滑剤は一次転写領域

30

40

【0048】

S12の次に、CPU61は、転写バイアス制御を実行すべきか否かを、第三条件を満たすか否かにより判断する(S013)。具体的には、S013では、いずれかの色について、S012での印刷枚数が、履歴情報(つまり、平均カバレッジが基準値を下回る枚数)に到達したか否かが判断される。S013でYesであれば、印刷画像の非形成中(例えば、像間)に、転写バイアス制御による滑剤転送を実行する(S014)。ここで、S014の処理の一具体例として、図7を参照して、C色の平均カバレッジが3%の基準値を下回った場合について説明する。この場合、CPU61は、C色に対し上流側となるY、M色の一次転写ローラ36a、36bの転写条件を第二条件に設定して、第二極性の

50

一例としての負の転写バイアス（例えば、 $-1\text{ kV}$ の転写バイアス）を、対応する電源回路7a, 7bに生成させる（図7を参照）。電源回路7a, 7bは、生成した負の転写バイアスを、一次転写ローラ36cを基準として上流側の一次転写ローラ36a, 36bに印加する。その結果、印刷画像の非形成中、図4の説明から分かるように、感光体ドラム31a, 31b上で正に帯電された滑剤が中間転写ベルト2を介して感光体ドラム31cに転送される。

【0049】

CPU61は、S014が完了すると、印刷ジョブの実行を終了するか否かを判断する（S015）。S015でYesであれば、CPU61は、図6の処理を終了するが、Noであれば、次の印刷画像を形成すべくS012に戻る。

10

【0050】

《転写バイアス制御による滑剤転送の効果》

以上説明した通り、本画像形成装置1によれば、平均カバレッジが所定の基準値を下回った感光体ドラム31には、本転写バイアス制御により、印刷画像の非形成中に、上流側の感光体ドラム31に担持される滑剤が中間転写ベルト2を介して転送される。これにより、平均カバレッジの低下に起因する下流側の感光体ドラム31上での摩擦係数の増大を抑制することが可能となり、その結果、印刷画像の品質劣化を抑制することが可能となる。

【0051】

また、図7に示すように、転写バイアス制御による滑剤転送は像間に実施可能であるため、大量の印刷物を連続印刷中に感光体ドラム31上の摩擦係数の増大を適切に抑制することが可能である。

20

【0052】

《第一変形例》

上記実施形態では、CPU61は、履歴情報の一例である平均カバレッジを求めて、平均カバレッジが基準値を下回る枚数に印刷枚数が到達すると、転写バイアス制御を実行していた。しかし、履歴情報は、平均カバレッジに限らず、下記のドット数であっても構わない。

【0053】

CPU61は、プリンタコントローラ64で作成すべき各ビットマップデータを、主走査方向Aに所定ドット数毎に区分し、これによって得られる複数の算出領域E(1)~E(n)（nは、2以上の整数）を予め記憶している。図8には、色毎に、算出領域E(1)~E(3), ..., E(n)が例示される。

30

【0054】

上記前提条件の下、CPU61は、複数の印刷画像にわたって、算出領域E(1)~E(n)のそれぞれに属する画像部分のドット数であって、露光手段4が各感光体ドラム31に照射するドット数をカウントする。ここで、画像部分のドット数が少ないということは、前述からも明らかなように、滑剤の供給量が少ないことを意味する。それゆえ、第三条件の他の例を満たせば、つまり、各算出領域E(1)~E(n)の画像部分のドット数が所定の基準値を下回れば、それに対応する枚数の印刷画像の形成後に、CPU61は、

40

前述の転写バイアス制御を実行しても良い。

【0055】

上記第一変形例では、ドット数は、ビットマップデータを基にカウントされていたが、これに限らず、露光時にカウントすることも可能である。

【0056】

《第二変形例》

上記実施形態では、上流側の転写バイアス（つまり、滑剤の転送元となる一次転写ローラ36に印加される転写バイアス）は、像間中ずっと、負の極性を有していた。しかし、上流側での履歴情報（つまり、平均カバレッジ）が十分でなければ、少なくとも一つの

50

上流側の一次転写ローラ36に印加すべき転写バイアスは、上記第二条件の他の一例として

、例えば、像間の半分の時間区間において負極性を有し、残りの半分の時間区間において正極性を有するようにしても構わない（図9を参照）。これにより、上流側の感光体ドラム31に滑剤を供給しながらも、上流側の感光体ドラム31から下流側の感光体ドラム31へと滑剤を転送することも可能となる。これによって、上流側および下流側双方の感光体ドラム31での摩擦係数の増大を抑えることが可能となり、長時間の連続印刷時であっても印刷画像の品質を維持可能となる。

【0057】

《第三変形例》

また、CPU61は、図6Aの処理フローにおいて最上流側のY色についても履歴情報（つまり、平均カバレッジ）を作成しておき、図6BのS014において、上流側および下流側双方の履歴情報を考慮して、上流側の一次転写ローラ36における転写条件を、転写バイアスの極性が動的に変化する第二条件に設定することが、より好ましい。つまり、かかる転写バイアスは、像間において、上流側および下流側双方の履歴情報を考慮して決定された負極性の時間帯と、正極性の時間帯とを有する。

10

【0058】

《第四変形例》

また、上記第二変形例および第三変形例を適用する場合、上流側の現像手段33の現像条件を下記の通り設定することがより好ましい。像間において、上流側の一次転写ローラ36に印加すべき転写バイアスが負極性の時間帯には、対応する現像手段33の現像バイアスにおけるかぶりマージンは、第四条件としての所定の電位レベルの絶対値に設定される。それに対し、像間において転写バイアスが正極性の時間帯には、現像バイアスのかぶりマージンが、第五条件に、つまり、上記所定の電位レベルの絶対値が大きくなるようにCPU61により制御される。これにより、対応する感光体ドラム31上により多くの滑剤が供給されるようになる。

20

【0059】

《第五変形例》

また、上記第二変形例および第三変形例を適用する場合、現像バイアスのVppのデューティ比を、印刷画像形成中の値よりも小さくすることでも（換言すると、トナーを現像していない時間を長くすることでも）、対応する感光体ドラム31上により多くの滑剤を供給できるため、より好ましい。

30

【0060】

《第六変形例》

また、上記第二変形例および第三変形例を適用する場合、像間において、現像スリーブの回転数（周速比）を上げることで、対応する感光体ドラム31上により多くの滑剤を供給できるため、より好ましい。

【0061】

《第七変形例》

また、上記実施形態では、滑剤の転送先は一つの感光体ドラム31である場合について説明した。しかし、これに限らず、図10に示すように、滑剤の転送先となる感光体ドラム31は複数であっても構わない。なお、図10において、転写バイアスの時間波形は、図示の都合上、図7等のそれとは異なる縦軸を用いて示されている。

40

【0062】

《本転写バイアス制御による画質の耐久評価》

本実施形態および各変形例の効果を確認するため、本件発明者は、従来の画像形成装置および本画像形成装置1を用いて、耐久性能の評価を行った。その評価結果を下表1に示す。

【0063】

【表 1】

装置	条件	平均カバレッジ(%)				転写バイアス制御	かぶりマージン制御	上流側履歴情報参照	画像パターン	白斑点評価結果			摩擦係数の評価結果		
		Y	M	C	K					0.5k枚	1k枚	2k枚	0.5k枚	1k枚	2k枚
従来	A	7	5	3	7	無	無	無	文字(YMCK)	NG	NG	NG	0.44	0.49	0.51
	B	10	12	7	4	無	無	無	文字(YMCK)	NG	NG	NG	0.47	0.52	0.53
	C	3	7	3	7	無	無	無	文字(YMCK)	NG	NG	NG	0.46	0.47	0.51
	D	7	8	6	6	無	無	無	縦帯(C) 文字(YMK)	NG	NG	NG	0.46	0.48	0.5
	E	7	5	3	7	有	無	無	文字(YMCK)	OK	DC	DC	0.38	0.44	0.45
本願	F	10	12	7	4	有	無	無	文字(YMCK)	OK	OK	DC	0.39	0.42	0.45
	G	3	7	3	5	有	有	有	文字(YMCK)	OK	OK	OK	0.38	0.39	0.41
	H	10	9	5	6	有	有	有	縦帯(C) 文字(YMK)	OK	OK	OK	0.39	0.41	0.42
	I	10	4	7	3	有	有	有	文字(YMCK)	OK	OK	OK	0.37(C) 0.38(K)	0.36(C) 0.38(K)	0.37(C) 0.39(K)

表 1：耐久性能の条件・評価結果

10

20

30

40

【0064】

上記耐久性能評価について、より詳細に説明する。

本件発明者は、従来の画像形成装置（表1では、単に「従来」と記載）として、コニカミノルタ製 bizhub C8000を採用した。本従来の画像形成装置の印刷速度は、A4Y（A4サイズ横）で印刷時には80枚/分である。また、本件発明者は、本従来の画像形成装置を、本実施形態または各変形例で説明したように改造して画像形成装置1（表1では、単に「本願」と記載）とした。

【0065】

表1において、耐久性能評価の条件A～Iのそれぞれは、Y，M，C，K色の平均カバレッジと、かぶりマージンの制御（第四変形例を参照）の有無、上流側履歴情報の参照（

50

第二変形例や第三変形例を参照)の有無、画像パターンである。

【0066】

例えば、条件Aでは、Y M C Kの平均カバレッジは7%、5%、3%、7%である。この場合、滑剤の転送先は、C色の感光体ドラム31cとした。なお、表1において、転送先となる色の平均カバレッジの数値は強調されている。また、条件Aでは、かぶりマージンの制御および上流側履歴情報の参照のいずれも実行されない。また、条件Aでは、画像パターンは、文字パターンである。条件Aでは、耐久性能評価時の周辺温度および周辺湿度は23 および65%RHである。なお、温湿度に関しては、他の条件B~Iでも同じである。

【0067】

上記のような条件Aで、白斑点評価および転送先の感光体ドラム31c上の摩擦係数の評価を行った。まず、白斑点評価の詳細について、以下に説明する。

【0068】

本件発明者は、まず、従来の画像形成装置を用いて、条件Aに記載の平均カバレッジを有する500枚(つまり、0.5k枚)の画像パターンを連続印刷し、その直後にベタ画像を印刷した。かかるベタ画像の印刷物に、トナー固着に起因する白斑点が生じているか否かを、本件発明者は目視により確認した。本件発明者は、同様の白斑点評価を、1000枚(1k枚)および2000枚(2k枚)のそれぞれの条件でも実施した。本件発明者によれば、500枚、1000枚および2000枚いずれの枚数の場合でも、ベタ画像には多くの白斑点が生じており、評価結果はNGであった。

【0069】

次に、摩擦係数の評価について説明する。本件発明者は、従来の画像形成装置を用いて、条件Aに記載の平均カバレッジの画像パターンについて500枚連続印刷実行後に、転送先の感光体ドラム31cの摩擦係数を測定し、さらに、1000枚連続印刷、2000枚連続印刷を実行後にも同様に摩擦係数を測定した。本件発明者によれば、500枚、1000枚および2000枚それぞれの連続印刷後、摩擦係数は0.44、0.49および0.51であり、相対的に大きかった。

【0070】

また、条件Dでは、Y M C Kの平均カバレッジは7%、8%、6%、6%である。この場合、滑剤の転送先は、C色の感光体ドラム31cとした。また、条件Dでも、かぶりマージンの制御および上流側履歴情報の参照のいずれも実行されない。また、条件Dでは、画像パターンは、Y M K色については文字パターンであるが、C色については副走査方向Bに延在する帯状パターンである。

【0071】

上記条件Dにおいても、本件発明者は、上記と同様の白斑点評価および摩擦係数の評価を実施した。白斑点の評価結果は、表1に示す通りであり、500枚、1000枚および2000枚いずれの枚数の場合でも、ベタ画像には多くの白斑点が生じており、評価結果はNGであった。また、摩擦係数の評価結果は、500枚連続印刷後、1000枚連続印刷後および2000枚連続印刷後、0.46、0.48および0.50と相対的に大きかった。

【0072】

他の条件B、CおよびE~Iおよびそれぞれの評価結果については、表1および上記説明を参照すれば明らかであるため、それぞれの説明を控える。なお、表1中、DCはDon't Careの頭字語であり、軽微で気にならない程度の白斑点が生じたことを意味する。

【0073】

以上のような耐久性能の評価結果によれば、本実施形態で説明した転写バイアス制御を画像形成装置1に導入することにより、白斑点の発生および感光体ドラム31の摩擦係数の増大を抑制できることが判明した。

【0074】

《付記》

以上、「発明を実施するための形態」では、特定の実施形態および変形例を開示し説明した。しかし、これらは一例であり、それぞれの技術的思想は、開示された特定の実施形態および変形例に限定されるものではなく、技術的思想を逸脱しない範囲に限り種々の変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明に係る画像形成装置は、逆転写トナーに起因する下流側の像担持体表面の摩擦係数上昇を抑制可能であり、複写機、ファクシミリまたは印刷機、もしくはこれらの機能を備えた複合機等に好適である。

10

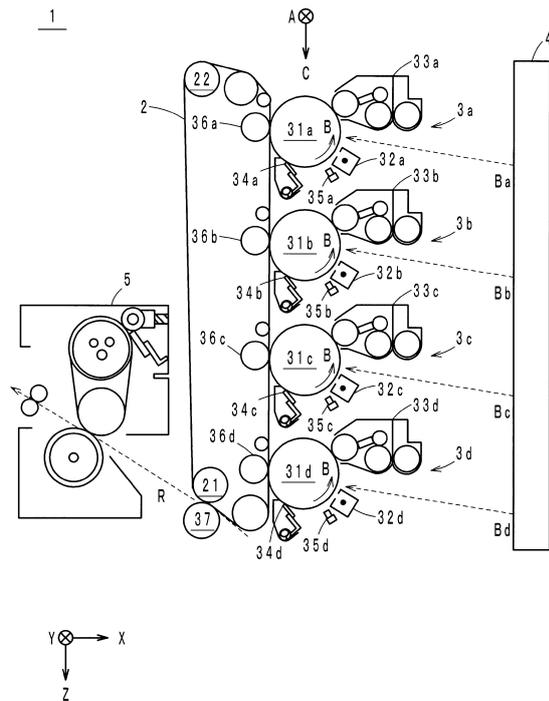
【符号の説明】

【0076】

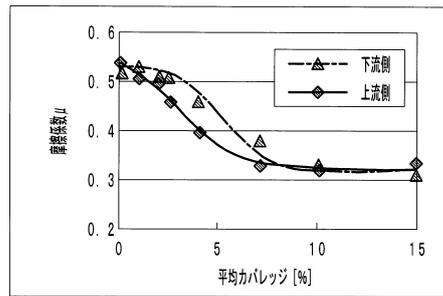
- 1 画像形成装置
- 2 中間転写ベルト（被転写体）
- 3 1 a ~ 3 1 d 感光体ドラム（像担持体）
- 3 2 a ~ 3 2 d 帯電手段
- 3 3 a ~ 3 3 d 現像手段
- 3 4 a ~ 3 4 d クリーニング部材
- 3 6 a ~ 3 6 d 一次転写ローラ（転写体）
- 4 露光手段
- 6 制御手段
- 6 3 メインメモリ（記憶手段）

20

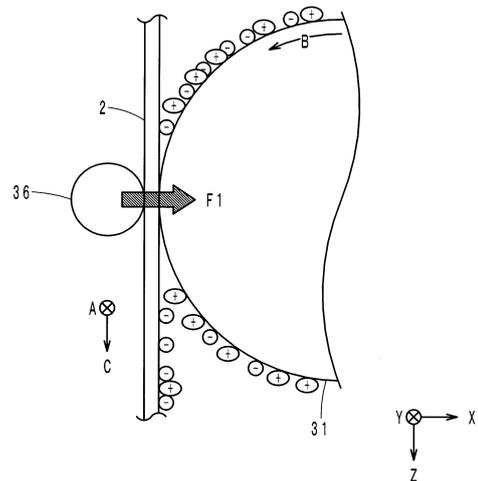
【図1】



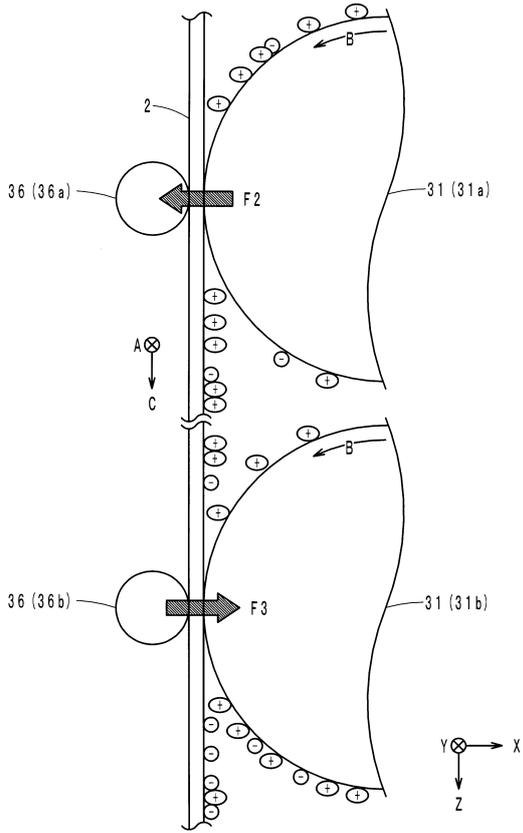
【図2】



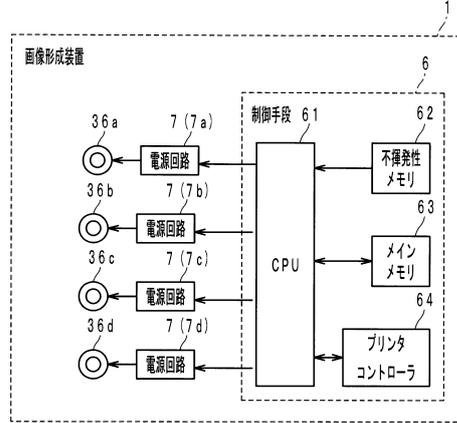
【図3】



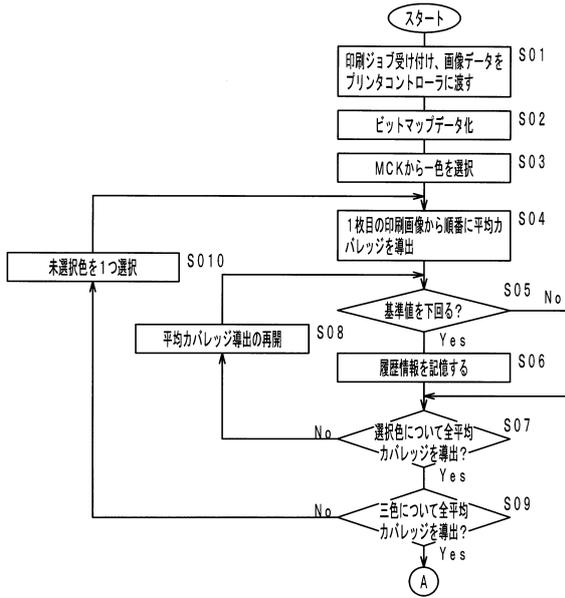
【図4】



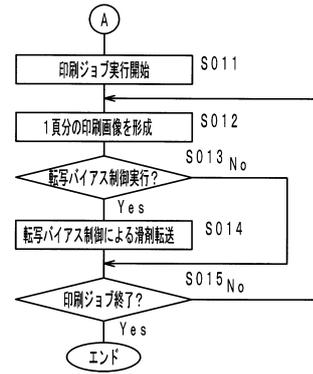
【図5】



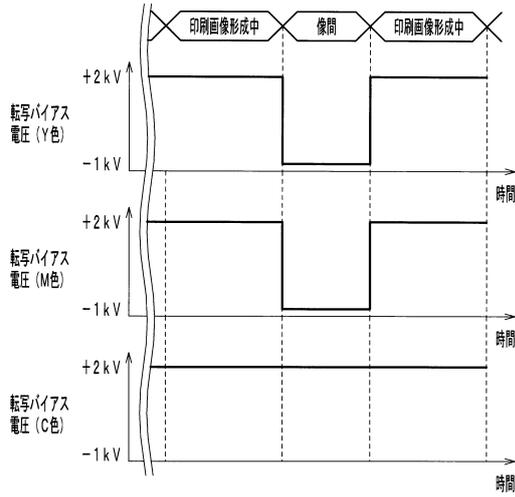
【図6A】



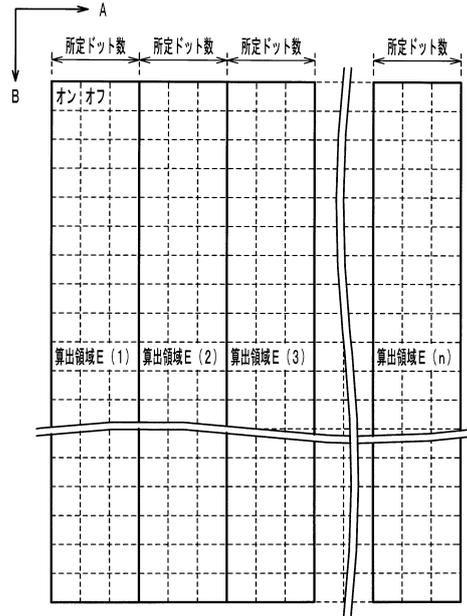
【図6B】



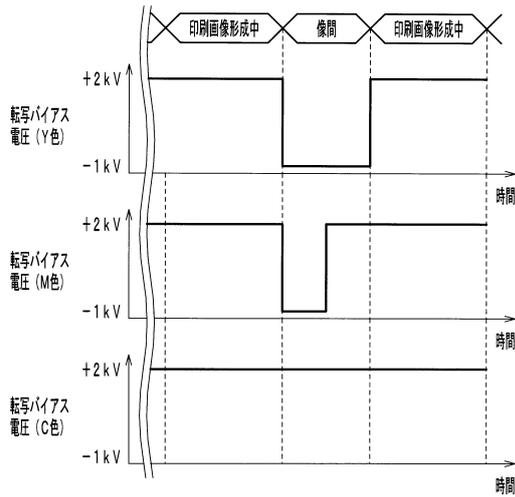
【 図 7 】



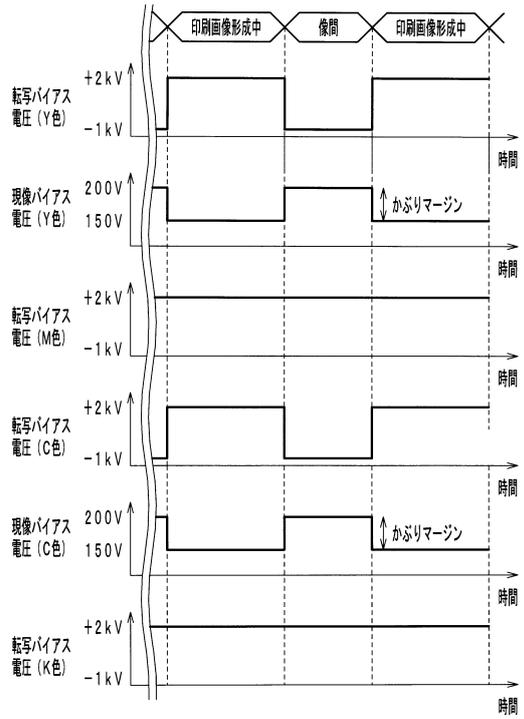
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 3 G 15/16 1 0 3

審査官 三橋 健二

(56)参考文献 特開2007-328098(JP,A)  
特開2010-066416(JP,A)  
特開2012-123357(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0311264(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 3 G 1 5 / 0 0  
G 0 3 G 1 5 / 0 1  
G 0 3 G 1 5 / 1 6  
G 0 3 G 2 1 / 0 0