

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7541884号
(P7541884)

(45)発行日 令和6年8月29日(2024.8.29)

(24)登録日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(51)国際特許分類

F I

G 03 G 15/16 (2006.01)

G 03 G 15/16

G 03 G 15/04 (2006.01)

G 03 G 15/04

G 03 G 21/00 (2006.01)

G 03 G 21/00 3 1 0

G 03 G 21/00 3 7 0

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号 特願2020-158687(P2020-158687)
 (22)出願日 令和2年9月23日(2020.9.23)
 (65)公開番号 特開2022-52347(P2022-52347A)
 (43)公開日 令和4年4月4日(2022.4.4)
 審査請求日 令和5年9月12日(2023.9.12)

(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 100123559
 弁理士 梶 俊和
 100177437
 弁理士 中村 英子
 (72)発明者 齊藤 秀次
 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 河内 悠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

複数の像担持体と、

光源を有し、前記光源から出射した光ビームにより前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、

前記露光手段により形成された前記静電潜像をトナーにより現像しトナー像を形成する現像手段と、

前記像担持体上のトナー像が転写される中間転写体と、

前記像担持体上のトナー像を前記中間転写体に転写する1次転写手段と、

前記中間転写体上のトナー像を記録材に転写する2次転写手段と、

前記2次転写手段により前記記録材へトナー像を転写した後に前記中間転写体上に残ったトナーを清掃する清掃部材と、

前記清掃部材の潤滑剤としてトナーを供給するために前記中間転写体上にトナー像を形成するよう制御する制御手段と、

を備える画像形成装置であって、

前記制御手段は、前記光ビームが前記像担持体を走査する主走査方向の第1のドット数と前記主走査方向に直交する副走査方向の第2のドット数とを乗じたドット数を基本単位とし、前記基本単位の中で所定の印字率となるように前記光源を点灯させるように制御し、前記主走査方向においては前記基本単位を繰り返し、前記副走査方向においては前記基本単位を前記主走査方向にずらしながら前記基本単位を繰り返すことで所定の繰り返し長さ

を有する所定の線数が用いられた前記トナー像を形成するように制御し、

前記制御手段は、前記清掃部材にトナーを供給するための第1のトナー像を形成するときには、繰り返し長さが第1の長さである第1の線数が用いられるように制御し、前記記録材に転写するための第2のトナー像を形成するときには、前記繰り返し長さが前記第1の長さよりも短い第2の長さである第2の線数を用いるように制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記第1の線数及び前記第2の線数は、前記基本単位のドット数の平方根で解像度を除した値であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。 10

【請求項3】

前記露光手段は、前記副走査方向に並んだ少なくとも2つの発光点を有し、前記制御手段は、前記少なくとも2つの発光点のうちの1つの発光点を前記主走査方向に所定のドット数連続して点灯させて前記所定の印字率となるよう制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記露光手段は、前記副走査方向に並んだ少なくとも2つの発光点を有し、前記制御手段は、前記少なくとも2つの発光点を点灯させて前記所定の印字率となるよう制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記露光手段は、発光点を有し、前記制御手段は、前記発光点を前記主走査方向に所定のドット数連続して点灯させ、前記副走査方向においては複数回に1回点灯させて前記所定の印字率となるよう制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。 20

【請求項6】

前記第2のドット数は、前記発光点の数の整数倍であることを特徴とする請求項3から請求項5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記制御手段は、前記第1のトナー像を前記第2のトナー像を形成するタイミングよりも前のタイミング又は後のタイミングで前記中間転写体上に形成するよう制御することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の画像形成装置。 30

【請求項8】

前記制御手段は、イエロー色により前記第1のトナー像を形成するよう制御することを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項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、画像形成装置に関し、特に、電子写真方式又は静電記録方式であって、像担持体上に形成したトナー像を中間転写体に転写した後に記録材に転写する中間転写方式を採用した複写機、プリンタ等に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式を利用した画像形成装置として、中間転写体を用いる中間転写方式の画像形成装置がある。中間転写方式の画像形成装置では、感光体上に形成されたトナー像が中間転写体に転写され（以下、1次転写という）、その後中間転写体上のトナー像が転写材上に転写される（以下、2次転写という）。中間転写体としては、無端状のベルトで形成された中間転写ベルトが広く用いられている。中間転写方式の画像形成装置では、2次転写工程後に中間転写ベルト上にトナーが残留する（以下、2次転写残トナーという）ことがある。そのため、次の画像を中間転写ベルトに転写する前に中間転写ベルト上の2次転写残トナーを除去するクリーニング工程が必要となる。

【0003】

クリーニング工程にはブレードクリーニング方式が広く用いられている。ブレードクリーニング方式では、中間転写ベルトの表面の回転方向において2次転写部の下流にクリーニング部材としてのクリーニングブレードが配設されている。クリーニングブレードは、移動する中間転写ベルト上から2次転写残トナーを物理的に掻き取り、掻き取られたトナーは回収される。クリーニングブレードとしては、一般に、ウレタンゴムなどの弾性体が用いられる。クリーニングブレードは、中間転写ベルトの回転方向に対向するような方向（以下、カウンター方向という）を向いており、クリーニングブレードのエッジ部が中間転写ベルトに圧接されている。クリーニングブレードのエッジ部にトナーが侵入することによって潤滑効果が発揮され、好ましいクリーニング性能を得ることができる。一方で、画像の印字率が少ない状況が続いた場合等、クリーニングブレードのエッジ部に供給されるトナー量が少ない状態が継続されると、クリーニングブレードと中間転写ベルトとの摩擦が高くなる。これにより、クリーニングブレードのエッジ部が中間転写ベルトによって過剰に巻込まれた結果、破断によるエッジ欠けやめくれが発生し、クリーニング不良が発生するおそれがある。

【0004】

これに対し、潤滑剤としても機能するトナーをクリーニングブレードに供給することで、クリーニング不良の発生を防止する構成が開示されている（例えば、特許文献1参照）。クリーニングブレードにトナーを供給する場合、中間転写ベルト上に形成したトナー像は、記録材にトナー像を転写するための2次転写ローラに接触し、2次転写ローラにトナーが付着する。そうすると、次に印刷される記録材が中間転写ベルトと2次転写ローラとの間を通過する際に、2次転写ローラに付着したトナーが記録材の画像形成面の裏面に移る、いわゆる裏汚れが発生することがある。2次転写ローラにトナーが付着することを防止、抑制するため、2次転写ローラを中間転写体から離間する構成や、トナー像が2次転写ローラと接触する際に、転写時とは逆極性の電圧を2次転写ローラに印加する構成が開示されている。また、複数の記録材の画像形成の間に、ハーフトーン処理により供給量を抑制したトナーを供給することで、クリーニング性能の向上と記録材の裏汚れの抑制とを両立可能な構成が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2011-064741号

【文献】特開2014-119619号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来例のように、ハーフトーン処理により供給量を抑制したトナーを供給する構成においては、裏汚れが顕著に目視可能な紙種の記録材を用いる場合に、ハーフトーンの印字率を低くする必要がある。しかしながら、画像形成装置の画像形成条件によっては、裏汚れが顕著に目視可能な紙種の記録材で目立たないような印字率のハーフトーンを安定して形成することが困難な場合がある。この場合、クリーニングブレードのエッジ部に供給されるトナー量が想定よりも少ないと、中間転写ベルトとクリーニングブレードとの間の摩擦が高くなり、クリーニングブレードのエッジ欠け、めくれ等が発生するおそれがある。一方で、供給量が想定よりも多いと、記録材の裏汚れが発生するおそれがある。

【0007】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、記録材の裏汚れを防止しつつ、安定したクリーニング性能を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

【0009】

複数の像担持体と、光源を有し、前記光源から出射した光ビームにより前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記露光手段により形成された前記静電潜像をトナーにより現像しトナー像を形成する現像手段と、前記像担持体上のトナー像が転写される中間転写体と、前記像担持体上のトナー像を前記中間転写体に転写する1次転写手段と、前記中間転写体上のトナー像を記録材に転写する2次転写手段と、前記2次転写手段により前記記録材へトナー像を転写した後に前記中間転写体上に残ったトナーを清掃する清掃部材と、前記清掃部材の潤滑剤としてトナーを供給するために前記中間転写体上にトナー像を形成するよう制御する制御手段と、を備える画像形成装置であって、前記制御手段は、前記光ビームが前記像担持体を走査する主走査方向の第1のドット数と前記主走査方向に直交する副走査方向の第2のドット数とを乗じたドット数を基本単位とし、前記基本単位の中で所定の印字率となるように前記光源を点灯させるように制御し、前記主走査方向においては前記基本単位を繰り返し、前記副走査方向においては前記基本単位を前記主走査方向にずらしながら前記基本単位を繰り返すことで所定の繰り返し長さを有する所定の線数が用いられた前記トナー像を形成するよう制御し、前記制御手段は、前記清掃部材にトナーを供給するための第1のトナー像を形成するときには、繰り返し長さが第1の長さである第1の線数が用いられるよう制御し、前記記録材に転写するための第2のトナー像を形成するときには、前記繰り返し長さが前記第1の長さよりも短い第2の長さである第2の線数を用いるよう制御する画像形成装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、記録材の裏汚れを防止しつつ、安定したクリーニング性能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1、2の画像形成装置の概略構成を示す模式的な断面図

【図2】実施例1の通常の画像形成と供給トナー像の形成のタイミング及び2次転写電圧の極性を示す図

【図3】実施例1の供給トナー像の概要を示す図、ドットパターンを示す図、比較例2のドットパターンを示す図

【図4】実施例1、比較例1、2の通紙枚数と駆動トルク及び白色度を示すグラフ

【図5】実施例1との比較のための比較例2の理想と実際のドット形成位置を示す図

【図6】実施例2のドットパターンを示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための形態を、実施例により図面を参照しながら詳しく説明する。なお、以下の説明において、中間転写体の幅方向は、露光手段の光源から出射されるレーザ光の走査方向（以下、主走査方向という）に相当する。主走査方向に直交する方向を副走査方向といい、副走査方向は中間転写体の回転方向に相当する。

【実施例1】

【0013】

[画像形成装置構成]

図1に、実施例1の画像形成装置の概略構成図であり、画像形成装置の正面からの断面を示す。実施例1の画像形成装置は、例えば次の性能を有する装置としている。プロセススピードは310mm/s、LTR紙のスループット（単位時間当たりの印刷枚数）は60ppm、解像度600dpiで画像形成が可能で、リーガルサイズ紙に対応した電子写真プロセス方式のレーザービームプリンタである。なお、リーガルサイズ紙に対応した画像形成装置は、印刷可能な記録材の最大幅が215.9mmで、最大長さが355.6mmである。ここで、幅とは記録材の搬送方向に直交する方向の長さであり、長さとは搬送方向の長さである。

【0014】

図1に示す画像形成装置は、着脱自在なプロセスカートリッジP Y、P M、P C、P Kを備えている。これら4個のプロセスカートリッジP Y、P M、P C、P Kは、同一構造である。異なる点は、プロセスカートリッジが収容しているトナーの色、すなわち、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)のトナーによる画像を形成することである。以下の説明において、特定の色に関する部材の説明を行う場合を除き、色を示す符号の添え字Y、M、C、Kを省略する。プロセスカートリッジPは、トナー容器23を有している。さらに、画像形成装置は複数の像担持体である感光ドラム1、帯電ローラ2、現像手段である現像ローラ3、ドラムクリーニングブレード4、廃トナー容器24を有している。

【0015】

プロセスカートリッジPの下方には露光手段であるレーザユニット7が配置され、レーザユニット7は画像信号に基づく露光を感光ドラム1に対して行う。レーザユニット7は光ビームを射出する光源を有している。感光ドラム1は、帯電ローラ2に所定の負極性の電圧を印加されることで、所定の負極性の電位に帯電された後、レーザユニット7によって静電潜像が形成される。感光ドラム1に形成された静電潜像は現像ローラ3に所定の負極性の電圧を印加することでトナーにより反転現像され、トナー像が形成される。このようにして感光ドラム1Y、1M、1C、1K上に、Y、M、C、Kの単色のトナー像がそれぞれ形成される。実施例1のレーザユニット7は、各ユニットとも4つの発光点を有する光源を有しており、1度の走査において4ビーム単位で繰り返し走査することで、画像形成する構成としている。なお、実施例1で使用するトナーは、平均粒径6.4μmのトナー粒子に、平均粒径が20nmのシリカ微粒子を外添して構成され、負極性に帯電されている。平均粒径とは、例えばコールター法により測定できる、粒子体積から求められた平均粒子径のことである。

【0016】

中間転写ベルトユニットは、中間転写体である中間転写ベルト8、駆動ローラ9、張架ローラとしてのテンションローラ10、対向ローラ28から構成されている。中間転写ベルト8は、樹脂材料に導電剤を添加して導電性を付与した、図1の奥行き方向(以下、長手方向という)の長さ(以下、幅ともいう)250mm、周長712mmの無端状ベルトである。中間転写ベルト8は、駆動ローラ9、テンションローラ10、対向ローラ28の3軸で張架され、テンションローラ10により総圧100Nの張力で張架されている。中間転写ベルト8の内側には、感光ドラム1Y、1M、1C、1Kに対向して、1次転写手段である1次転写ローラ6Y、6M、6C、6Kが配設されており、電圧印加手段(不図示)により転写電圧が印加される構成となっている。

【0017】

検知手段である光学センサ27は、中間転写ベルト8の幅方向の中央から両側100mmの位置に各々配置されている。光学センサ27は、駆動ローラ9を対向部材として、中間転写ベルト8の表面、又は、中間転写ベルト8上に形成された補正用のトナー像であるキャリプレーションパッチを検知する構成としている。光学センサ27によってキャリプレーションパッチを検知した結果は、例えば画像濃度の補正等に使用される。

【0018】

各感光ドラム1は矢印方向(時計回り方向)に回転し、中間転写ベルト8は駆動手段(不図示)によって駆動された駆動ローラ9が回転することで矢印Z方向(反時計回り方向)に回転する。矢印Z方向を回転方向Zともいう。1次転写ローラ6に正極性の電圧が印加されることにより、感光ドラム1上(像担持体上)に形成されたトナー像は中間転写ベルト8上に転写される(以下、1次転写といふ)。感光ドラム1Y上のトナー像から順次、中間転写ベルト8上に1次転写され、4色のトナー像が重なってカラーのトナー像となつた状態で、2次転写手段である2次転写ローラ11と対向ローラ28とで形成される2次転写部(2次転写ニップ部)に搬送される。

【0019】

給搬送装置12は、記録材Sを収納する給紙カセット13内から搬送路に記録材Sを給

10

20

30

40

50

送する給送ローラ 14 と、給送された記録材 S を搬送する搬送ローラ対 15 とを有している。給搬送装置 12 から搬送された記録材 S は、レジストレーションローラ対（以下、レジストローラ対という）16 によって 2 次転写部に搬送される。中間転写ベルト 8 から記録材 S へトナー像を転写するために、2 次転写ローラ 11 には正極性の電圧が印加される。これにより、搬送されている記録材 S に、中間転写ベルト 8 上のトナー像を転写することができる（以下、2 次転写という）。未定着のトナー像が転写された記録材 S は、定着装置 17 に搬送され、定着フィルム 18 と加圧ローラ 19 とによって加熱、加圧されて表面にトナー像が定着される。トナー像が定着された記録材 S は排出口ローラ対 20 によって画像形成装置外に排出される。

【 0 0 2 0 】

トナー像が記録材 S に転写された後、感光ドラム 1 表面に残ったトナー（以下、1 次転写残トナーという）は、ドラムクリーニングブレード 4 によってそれぞれ除去される。また、中間転写ベルト 8 上に残ったトナー（以下、2 次転写残トナーという）は、中間転写ベルト 8 が矢印 Z 方向に回転した後、清掃部材であるクリーニングブレード 21 によって掻き取られることで清掃され、廃トナー回収容器 22 へと回収される。クリーニングブレード 21 は、長手方向の長さ 240 mm、厚み 2 mm の亜鉛メッキ鋼板に、長手方向の長さ 230 mm、厚み 2 mm、J I S K 6253 規格で 77 度のウレタンゴムブレードを貼り付けたものを用いている。クリーニングブレード 21 は、中間転写ベルト 8 を介してテンションローラ 10 に対して線圧 0.49 N / cm 程度の加圧力で、カウンター方向に圧接されている。ここでカウンター方向とは、中間転写ベルト 8 の回転方向に対向するような方向である。

【 0 0 2 1 】

クリーニングブレード 21 と中間転写ベルト 8 との摩擦を低減するための潤滑剤として、クリーニングブレード 21 に供給するための、中間転写ベルト 8 上に形成されるトナー像を、以下、潤滑用トナー像という。また、潤滑用トナー像を構成しているトナーであってクリーニングブレード 21 に供給されるトナーを潤滑用トナーという。実施例 1 では潤滑用トナー像として、例えばハーフトーン画像が中間転写ベルト 8 上に形成される。クリーニングブレード 21 は、中間転写ベルト 8 の回転方向において 2 次転写ニップ部よりも下流側に配置されている。このため、潤滑用トナー像は、記録材 S が 2 次転写ニップ部を抜けた後に、2 次転写電圧の極性を通常の画像形成とは逆の負極性の電圧にした後、2 次転写ニップ部を通過するようなタイミングで形成され、クリーニングブレード 21 に供給される。潤滑用トナー像の構成、動作については、詳細を後述する。

【 0 0 2 2 】

制御基板 25 は画像形成装置の制御を行うための電気回路が搭載された基板であり、制御基板 25 には制御手段である C P U 26 が搭載されている。C P U 26 は記録材 S の搬送に関する中間転写ベルト 8 の駆動源である中間転写ベルト駆動モータ（不図示）や、給搬送装置 12、レジストローラ対 16、定着装置 17 の駆動源（不図示）、プロセスカートリッジ P の駆動源であるドラムモータを制御している。また、C P U 26 は、画像形成に関する各種画像信号の制御、光学センサ 27 の検知結果に基づいた濃度補正制御、更には故障検知に関する制御など、画像形成装置の種々の動作を一括して制御している。

【 0 0 2 3 】

[潤滑用トナーの供給制御]

図 2 を用い、潤滑用トナー像の構成、動作について説明する。図 2 は画像形成動作中ににおける、中間転写ベルト 8 上のトナー像と 2 次転写電圧とを示した図である。図 2 の右側のグラフは、横軸に時間を示し、縦軸に 2 次転写を示す。また、グラフの左側に、グラフの横軸の時間に対応して中間転写ベルト 8 上に形成されるトナー像を示す。図 2 において、画像形成領域とは、中間転写ベルト 8 において、記録材 S に形成する印刷対象のトナー像を形成する領域である。一方、非形成領域とは、中間転写ベルト 8 の回転方向における画像形成領域と画像形成領域との間（以下、画像形成領域間という）の領域である。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

図2では、画像形成装置が複数枚の印刷を行うジョブを受信したときに、1枚目の形成画像250aと2枚目の形成画像250bとの間、及び2枚目の形成画像250bの後に、それぞれ潤滑用トナー像である供給トナー像200が形成される。1枚目の形成画像250a、2枚目の形成画像250bは第2のトナー像に相当し、供給トナー像200は第1のトナー像に相当する。なお、実施例1では、画像形成装置のスループットを低下させないために、潤滑用トナーの供給制御を通常の画像形成制御の間に実施する構成としている。しかし、潤滑用トナーの供給制御は、通常の画像形成制御の間に実施する構成に限定されず、例えば通常の画像形成制御を開始する前のタイミングや、通常の画像形成制御が終了したタイミング等、他のタイミングに実施してもよい。このように、潤滑用トナーの供給制御は、画像形成領域間である非形成領域において実行され、供給トナー像200が中間転写ベルト8上に形成される。実施例1の画像形成装置において、LTRサイズの記録材Sに画像形成を行う際には、画像形成領域が279.4mmであるのに対して、非形成領域30.6mmの間でトナー供給制御が実施される。これにより、310mm/sのプロセススピードで、60ppmのスループットが実現される。

【0025】

画像形成領域と供給トナー像200が形成されない非形成領域（図2では1枚目の形成画像250aの前）において、2次転写ローラ11には、2次転写電圧V_{tr}（正極性）が印加される。一方、供給トナー像200が形成された非形成領域が、2次転写ローラ11と接触する際、2次転写ローラ11にはトナーと同極性の2次転写電圧V_{sp}（負極性）が印加される。これにより、供給トナー像200のトナーが2次転写ローラ11に付着することを抑制する。本構成では例えば2次転写電圧V_{tr}=1000V、2次転写電圧V_{sp}=-1000Vを印加する構成とする。しかし、2次転写ローラ11にトナーと同極性の電圧を印加しても、僅かな量のトナーが2次転写ローラ11に付着してしまうことがある。その結果、後続の記録材Sの2次転写ローラ11側の面に、2次転写ローラ11に付着したトナーが遷移することで裏汚れが発生する。実施例1では、クリーニングブレード21における潤滑性の向上と裏汚れの発生の低減との両立を狙い、供給トナー像200を通常の画像形成時と異なる形成方法をとる構成としている。

【0026】

[潤滑用トナー像の構成]

実施例1の供給トナー像200について図3を参照し説明する。図3(A)は、供給トナー像200のサイズを示した図である。図3(B)は、供給トナー像200のドット配置のマトリクスを示した図である。図3(C)は、通常の画像形成時におけるハーフトーン画像のドット配置のマトリクスを示した図である。図3(A)に示したように、供給トナー像200は、中間転写ベルト8の回転方向Zに8mm、中間転写ベルト8の幅方向に213mmの範囲に、イエロー色のみで所定の印字率、例えば4%の印字率でドットを形成する構成としている。

【0027】

図3(B)に破線で示した範囲は、供給トナー像200の繰り返しドットの基本単位であり、主走査方向の第1のドット数と、副走査方向の第2のドット数とを乗じたドット数を含む範囲である。実施例1では、基本単位は、中間転写ベルト8の回転方向Z(副走査方向)に4ドット、中間転写ベルト8の幅方向(主走査方向)に25ドット分のサイズであり、基本単位中に100ドットが含まれる。副走査方向においては、発光点の個数(実施例1では4つ)の整数倍(実施例1では1倍)をドット形成の繰り返しの基本単位としている。トナーが付与される、言い換えれば発光点が発光するドットは、画像形成装置の解像度から得られる1ドットの距離と、主走査方向と副走査方向の基本単位数との積に相当する距離を離した位置に形成される。

【0028】

実施例1では、4×25ドットすなわち100ドットの内、左上から中間転写ベルト8の幅方向に4ドット連続して(所定のドット数連続して)ドット形成をすることで、4%の印字率を実現している。なお、ドットが連続して形成されている方向をドットの成長方

向という。図3(B)でドットの成長方向は主走査方向となっている。また、上述したように、レーザユニット7は光源を有し、光源は4つの発光点を有しているため、1回の走査で副走査方向に4つのドットを形成することが可能である。ここで、4つの発光点(レーザ光)をNo.1～No.4とし、図3(B)にはNo.1～No.4に対応するドットを示している。

【0029】

また、中間転写ベルト8の回転方向Z(副走査方向)には、8mmの範囲内において、 4×25 の基本単位を4ドットずつ主走査方向にずらしながら、繰り返しドットを形成する。このような供給トナー像200を実現するドットのパターンを以下ドットパターンという。実施例1では、 $8\text{ mm} \times 213\text{ mm}$ の4%の繰り返しドットパターンを形成することで供給トナー像200を形成している。実施例1のドットパターンは600dpiの解像度において、100ドットの領域毎にドットを埋めて階調表現するため、線数としては第1の線数である601piに相当する画像である。

10

【0030】

線数の定義としては、図3(B)に一点鎖線で示した2つのベクトルからなる平行四辺形をドット形成の基本単位として、まず、平行四辺形の2方向の距離を線数として示す場合がある。また、上述したように、長方形を基本単位として、解像度/長方形面積の平方根(解像度を基本単位の平方根で除した値)を線数として示す場合がある。実施例1では後者(長方形を基本単位とする場合)を線数の定義として用いている。なお、実施例1においては、レーザユニット7は4つの発光点を持ち、4ビーム単位で繰り返し走査する構成であるため、供給トナー像200は4つの発光点のうち1つのレーザ(No.1に相当する光源)のみを用いてドット形成する構成としている。

20

【0031】

一方で、記録材Sに印刷する通常の画像形成時においては、図3(C)に破線で示した範囲である、 3×3 ドットを基本単位として階調表現をする構成としている。図3(C)のパターンでは 3×3 ドットすなわち9ドットのうち1ドットのみ画像形成しているので、約11%の印字率になる。11%以下の印字率を実現する場合には、レーザ光源の照射時間をパルス幅変調(PWM)により短くすることで、1ドット以下のサイズのドットを形成し、階調表現をする構成としている。上述した通常の画像形成時におけるハーフトーン画像は、600dpiの解像度において、9ドットの領域毎にドットを埋めて階調表現するため、線数としては第2の線数である2001piに相当する画像である。

30

【0032】

図3(B)のような低線数のパターンは、階調表現における離散的な集合ドットのサイズが大きくなり、ハーフトーン処理のストラクチャ(網点)が視認できるため、通常の画像形成時には用いることができない。一方で、潤滑用の供給トナー像においては、ストラクチャ(網点)の視認性を制約とせず、ドットの安定性を優先して低線数のパターンを用いることが可能である。

【0033】

[実施例1の効果]

実施例1の効果を以下に説明する。効果確認は、温度25℃、湿度50%の環境下にて、記録材SとしてA4サイズのGF-C081(Canon社製)を使用し、印字率5%のテキスト画像を、1日5千枚印刷し、5万枚に達するまで画像形成を行うことで確認した。以下、5千枚の記録材Sを搬送して画像形成を行うことを5千枚通紙という。また、この動作確認を通紙耐久という。潤滑性能の確認を目的に、毎日の通紙耐久の開始前と、5千枚通紙後に、中間転写ベルト8の駆動トルク、すなわちクリーニングブレード21と中間転写ベルト8との摩擦による抗力を駆動ローラ9の軸上で測定した。また、供給トナー像200のトナー量の安定性を確認するために、毎日の通紙耐久の開始前と、5千枚通紙後に、供給トナー像200のドットパターンを、GF-C081紙上に印刷し、反射光量による白色度を測定した。白色度測定は、(有)東京電色製の白色光度計TC-6DS/Aを使用した。また、記録材Sの裏汚れの発生有無について、記録材Sの裏面の汚れを

40

50

視認できるかを評価した。

【0034】

実施例1の効果を確認するため、比較例1として従来のように、図3(C)に示した通常の画像形成時と同じ線数で4%の印字率の供給トナー像を印刷する場合についても評価し比較を行った。さらに、比較例2として、実施例1と同様の線数、印字率であるものの、ドットの成長方向を中間転写ベルト8の回転方向Z(副走査方向)に変更した供給トナー像を印刷する場合についても評価し比較を行った。比較例2の構成について、図3(D)を参照し説明する。 4×25 ドットの基本単位の中で、左上から中間転写ベルト8の回転方向Zに4ドット連続してドット形成をすることで、4%の印字率を実現した。また、中間転写ベルト8の回転方向Zの8mmの範囲内において、 4×25 の基本単位を1ドットずつ主走査方向にずらしながら、繰り返し形成することで、8mm × 213mmの4%の繰り返しドットパターンを形成した。図3(D)のドットパターンは600dpiの解像度において、100ドットの領域毎にドットを埋めて階調表現するため、線数としては図3(B)と同様の601dpiに相当する画像となる。

【0035】

実施例1、比較例1、比較例2の通紙耐久中における中間転写ベルト8の駆動トルク、供給トナー像の白色度を図4に各々示す。図4(A)は、横軸に耐久通紙枚数[枚]を示し、縦軸に駆動トルク[kgf·cm]を示す。また、黒い四角は実施例1を示し、△は比較例1を示し、○は比較例2を示す。図4(A)に示したように、実施例1の構成は、比較例1、比較例2に対して耐久を通して安定した駆動トルクで推移しており、供給トナー像200による潤滑効果が安定して得られていることを確認できた。また、比較例2の構成も実施例1には若干劣るもの、線数が高い状態で形成した比較例1の構成に比べると、安定した潤滑効果が得られることを確認できた。

【0036】

図4(B)は、横軸に耐久通紙枚数[枚]を示し、縦軸に白色度を示す。凡例は(A)と同様である。図4(B)を参照すると、供給トナー像200の白色度の推移も実施例1が最も安定しており、次いで比較例2、比較例1の順であった。白色度は、トナーの印字率が0%のとき、すなわちGF-C081単独の測定をしたときに93の値となり、白色度の値が低いほど潤滑用のトナーの供給量が多く、93に近いほど供給量が少なくなっていることを示している。また、印字率4%のときの白色度は90.2であり、90.2に近いほど狙いのトナー量を供給できていることを示している。

【0037】

実施例1の白色度の推移をみると、1日の5千枚の通紙耐久が終了したタイミングでは、白色度が若干高く、トナー供給量が狙いよりも少なくなっていた。これは、感光ドラム1の温度が通紙耐久に伴って自己昇温し抵抗が低くなったり、帯電電流が増大し、帯電電位が高くなり、感光ドラム1上のドット潜像が掘りにくく(潜像の電位を下げにくく)電位が高くなつたためと考えられる。一方で、1日の中での若干の変動は見られたものの、5万枚の耐久を通じて、安定した白色度の推移であった。

【0038】

実施例1に対して比較例1の白色度は、1日の中での変動に加えて、耐久とともに増加していく傾向が見られ、トナー供給量が狙いよりも少なくなっている推移が見られた。これは、耐久に伴って感光ドラム1が削れ、感光ドラム1の表面の電位(以下、ドラム電位という)が高くなり、感光ドラム1上のドット潜像が掘りにくくなつたためと考えられる。比較例1の構成においては、1ドット未満をPWM処理により潜像形成する構成としているため、ドラム電位の変化の影響を受けやすくなっていたと考えられる。

【0039】

同様に、比較例2の白色度は、1日の中での変動に加えて、耐久とともに増加していく傾向が見られたものの、比較例1に比べて改善した結果であった。これは、実施例1と同様に、供給トナー像の線数を画像形成時よりも低くし、1ドット未満の潜像を用いない構成とした結果、ドットがドラム電位の変化の影響を受けにくくなつた効果と考えられる。

10

20

30

40

50

一方で、実施例 1 の構成に比べると耐久変動が大きいのは、中間転写ベルト 8 の回転方向 Z にドットを成長させる構成としたことに起因すると考えられる。

【 0 0 4 0 】

比較例 2 では、4 つの発光点間の主走査方向における書き出し位置の微小なズレの影響で、潜像の主走査方向における位置が微小にずれて、1 ドット毎に孤立しやすくなっていたためと考えられる。図 5 に、比較例 2 における狙いのドット形成位置と、狙いのドット形成位置に対する、実際のドット形成位置の例を示す。狙いのドット形成位置に対して、実際には、レーザ N o . 2 、N o . 3 が各々 0 . 5 ドットずつ左右にずれている。その結果、全体としてのドットの潜像が離散的になり、ドラム電位の変化の影響を受け易くなつたと考えられる。また、記録材 S の裏汚れに関しては、実施例 1 、比較例 1 、比較例 2 いずれの構成においても、視認することはできず、裏汚れは発生しなかった。

10

【 0 0 4 1 】

以上示したように、実施例 1 及び比較例 2 の構成において、供給トナー像の線数を通常の画像形成時よりも低くすることで、記録材 S の裏汚れを抑制しつつ、耐久を通じて安定した潤滑効果を得ることができた。

さらに、実施例 1 の構成においては、光源の発光点の個数である 4 を副走査方向のドット形成の繰り返し基本単位とし、かつ同一の発光点であるレーザ N o . 1 のみを用いて主走査方向に 4 ドット分、成長させるパターンとしている。これにより、発光点ごとの主走査方向のズレの影響を受けず、より安定した潤滑効果を得られることを確認できた。

なお、実施例 1 においては、 $8 \text{ mm} \times 213 \text{ mm}$ の長方形の供給トナー像 200 を用いたが、他の形状においても実施例 1 の効果を得ることができる。中間転写ベルト 8 の回転方向 Z のサイズは、次のようにして決定することができる。すなわち、プロセススピードに対する所望のスループットの関係から得られる非形成領域の間で、2 次転写電圧を V t r から V s p に立ち下げる際、及び V s p から V t r に立ち上げる際にそれぞれ必要な応答時間を考慮して決定することができる。実施例 1 の構成においては、 30.6 mm の非形成領域の中で、2 次転写電圧の立ち上げ及び立ち下げを考慮すると、 20 mm 程度の供給トナー像を形成することができる。なお、中間転写ベルト 8 の幅方向に関しては、クリーニングブレード 21 の幅以下で形成可能な範囲で、できるだけ大きなサイズとすることが望ましい。形状に関しては、中間転写ベルト 8 の幅方向でトナー供給量に差が生じないように、例えば長方形、平行四辺形の画像を用いることが望ましい。

20

【 0 0 4 2 】

また、実施例 1 においては、イエローの供給トナー像を用いて潤滑性を確保する構成としたが、他の色を用いても、実施例 1 の効果を得ることができる。視認性の観点で、イエローは裏汚れに対して有利な色であり、他の色を用いた場合、裏汚れの視認性が上がるおそれがある。しかし、潤滑効果の安定性に対しては色に係わらず、本構成の効果を得ることができる。

また、実施例 1 においては、2 次転写ローラ 11 に通常の画像形成時とは逆の極性の電圧を印加することで、裏汚れを防止する構成を用いたが、他の裏汚れ回避手段を用いても、実施例 1 の効果を得ることができる。例えば非形成領域において、機械的に 2 次転写ローラ 11 を離間する構成を用いても本構成の効果を得ることができる。

30

以上、実施例 1 によれば、記録材の裏汚れを防止しつつ、安定したクリーニング性能を得ることができる。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 4 3 】

画像形成装置の他の例を説明する。実施例 2 では、画像形成装置の構成簡略化によるコストダウンを目的として、レーザユニット 7 の光源のレーザ数（発光点）を 4 つから 2 つに減じた構成における実施例を示す。

【 0 0 4 4 】

[画像形成装置構成]

実施例 2 の画像形成装置の構成は図 1 に示した実施例 1 の構成に対して、レーザユニッ

50

ト7の光源が2つの発光点を持ち、2ビーム単位で繰り返し走査することで、画像形成する構成としている。画像形成装置のプロセススピードは実施例1と変えておらず、スキナユニット内のモータ(不図示)の回転速度を上げることで対応している。また、潤滑用のトナー供給制御、供給トナー像200のサイズ、色、印字率についても、実施例1と同様の制御としている。

【0045】

[潤滑用の供給トナー像の構成]

実施例2特有の供給トナー像について図6を参照し説明する。図6に示したように、供給トナー像200は、実施例1と同様の 4×25 ドットを基本単位として、100ドットのうち、左上から中間転写ベルト8の幅方向に4ドット連続してドットを形成する。副走査方向においては、発光点の個数(実施例2では2つ)の整数倍(実施例2では2倍)をドット形成の繰り返しの基本単位としている。

10

【0046】

これにより、4%の印字率を実現するドットパターンとしている。一方で、実施例1においては、4ビームのうち、ビームNo.2, 3, 4は常に点灯せず、No.1は中間転写ベルト8の回転方向Z(副走査方向)において、主走査方向のいずれかの位置で必ず点灯する構成としていた。実施例2においては、ビームNo.1も、副走査方向に1回毎に点灯しないことで、実施例1と同様のドットパターンを形成している。例えば、図6においては、奇数番目(1回目、3回目...)の走査ではNo.1は点灯しているが、偶数番目(2回目、4回目...)の走査ではNo.1でも点灯していない。実施例2では、発光点を主走査方向に連続して点灯させ、副走査方向においては複数回に1回点灯させている。なお、実施例2では発光点を2つとしているが、1つでもよく、その場合、副走査方向において4回に1回発光点を点灯させればよい。また、成長方向を副走査方向としてもよい。

20

【0047】

[実施例2の効果]

実施例2の効果を確認するため、実施例1と同様の条件で通紙耐久を実施し、中間転写ベルト8の駆動トルク、供給トナー像のドットパターンの白色度及び裏汚れの発生有無を確認した。その結果、裏汚れの発生は無く、駆動トルク、供給トナー像の白色度の推移も、実施例1とほぼ合致する結果であった。

30

【0048】

以上示したように、実施例2の構成において、実施例1と同様に、供給トナー像の線数を通常の画像形成時よりも低くすることで、裏汚れを抑制しつつ、耐久を通じて安定した潤滑効果を得ることができた。

さらに、実施例2の構成において、光源の個数である2の倍である4ドットを副走査方向のドット形成の繰り返し基本単位とし、かつ同一の発光点であるレーザNo.1のみを用いて主走査方向に4ドット分成長させる構成としている。これにより、発光点ごとの主走査方向のズレの影響を受けず、より安定した潤滑効果を得られることを確認できた。

なお、実施例1と同様に本構成の効果は、供給トナー像の印字率、色、パターンサイズ及び裏汚れ防止手段によって制限されるものではない。これらは、個々の画像形成装置に適した印字率、色、パターンサイズ等に設定することができる。

40

以上、実施例2によれば、記録材の裏汚れを防止しつつ、安定したクリーニング性能を得ることができる。

【符号の説明】

【0049】

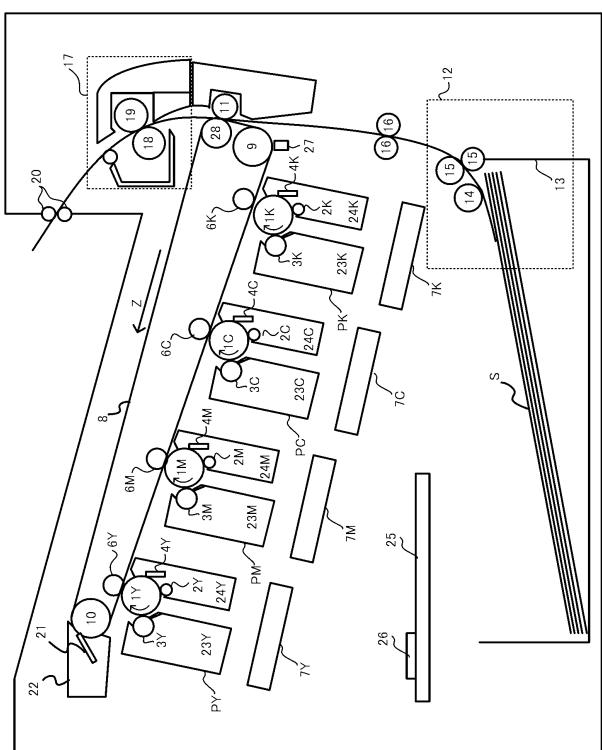
- 1 感光ドラム
- 3 現像ローラ
- 6 1次転写ローラ
- 7 レーザユニット
- 8 中間転写ベルト

50

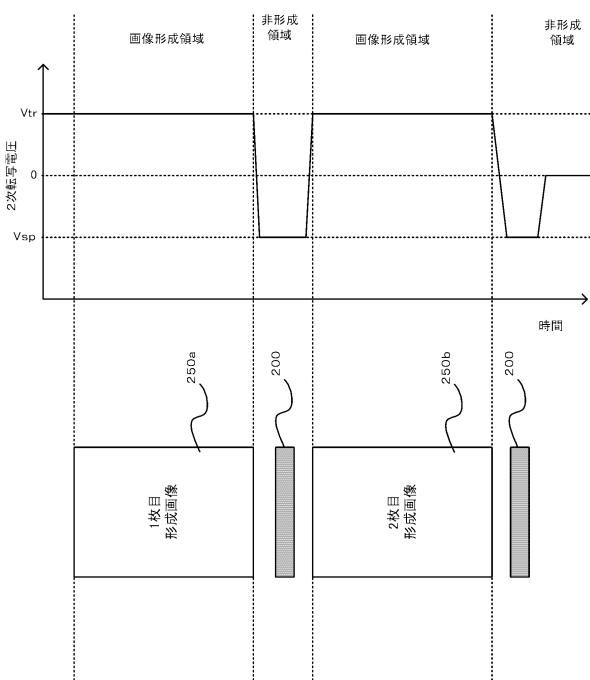
1 1 2 次転写ローラ
2 1 クリーニングブレード
2 6 C P U

【 図面 】

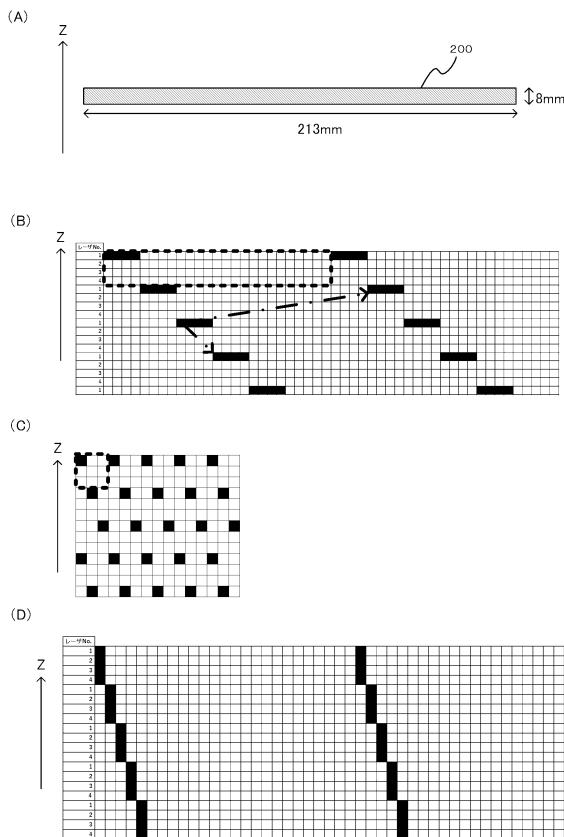
【 図 1 】



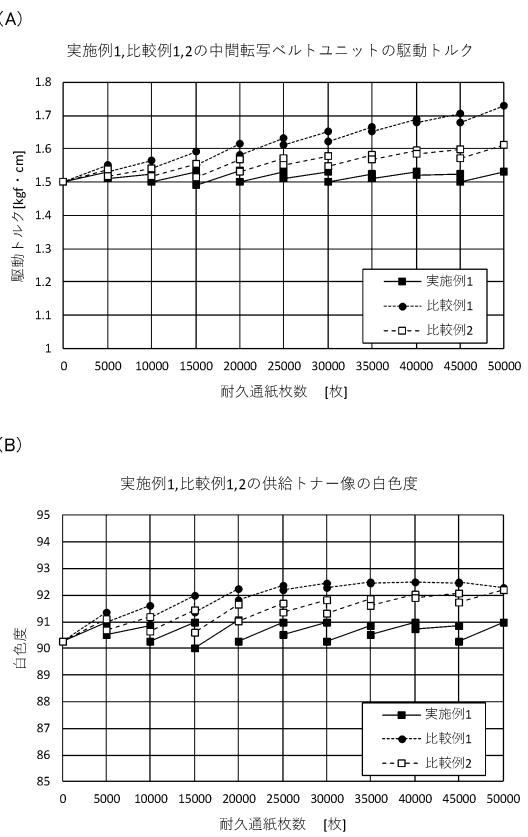
【図2】



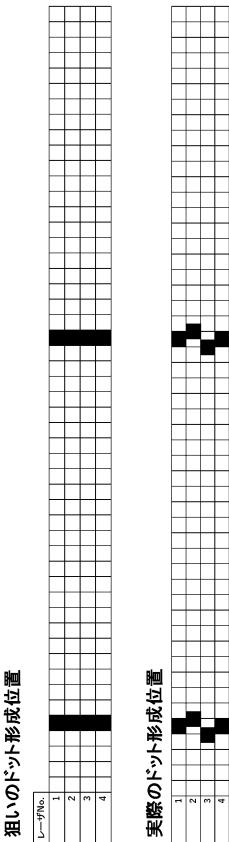
【図3】



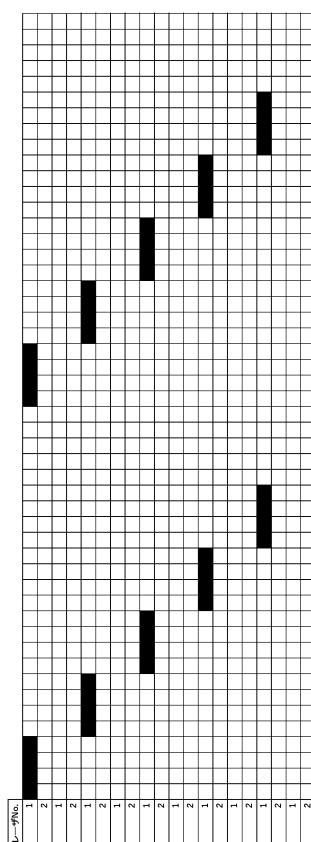
【図4】



【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-148662(JP,A)

特開2004-069832(JP,A)

特開2014-119619(JP,A)

特開2013-200336(JP,A)

特開2014-224844(JP,A)

特開2019-155623(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03G 15/16

G03G 15/04

G03G 21/00