

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6270602号
(P6270602)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 21/00	(2006.01)	GO 3 G	21/00	3 7 O
G03G 15/00	(2006.01)	GO 3 G	15/00	6 5 1
G03G 15/043	(2006.01)	GO 3 G	15/043	
G03G 15/045	(2006.01)	GO 3 G	15/045	

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-80316 (P2014-80316)
(22) 出願日	平成26年4月9日 (2014.4.9)
(65) 公開番号	特開2015-4958 (P2015-4958A)
(43) 公開日	平成27年1月8日 (2015.1.8)
審査請求日	平成29年4月10日 (2017.4.10)
(31) 優先権主張番号	特願2013-107964 (P2013-107964)
(32) 優先日	平成25年5月22日 (2013.5.22)
(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	100085006 弁理士 世良 和信
(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
(74) 代理人	100106622 弁理士 和久田 純一
(74) 代理人	100131532 弁理士 坂井 浩一郎
(74) 代理人	100125357 弁理士 中村 剛
(74) 代理人	100131392 弁理士 丹羽 武司

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】

記録材に画像を形成する画像形成装置において、
現像剤像を担持する像担持体と、
前記像担持体に担持された現像剤像を転写させる転写手段と、
前記像担持体の表面を帯電する帯電手段と、
前記像担持体の表面を露光して前記像担持体の表面に潜像を形成する露光手段と、
前記転写手段によって転写されずに前記像担持体に残留している現像剤を回収するとともに、前記像担持体の表面に形成された潜像に現像剤を供給して前記像担持体の表面に現像剤像を形成する現像手段と、

前記露光手段による露光量を制御する制御部と、

を有し、

前記像担持体の表面のうち、前記潜像を形成可能な画像形成領域のうち前記現像剤像を形成する領域を画像部、前記現像剤像が形成されない領域を非画像部とする。

前記露光手段は、前記画像部を第1露光量で露光し、前記非画像部を前記第1露光量よりも小さい第2露光量で露光し、

前記帶電手段が、前記像担持体の前記表面の前記現像剤が残っていない第1領域を帶電することで前記第1領域の電位が第1電位となり、前記帶電手段が、前記像担持体の前記表面の前記現像剤が残っている第2領域を帶電することで前記第2領域の電位が第2電位となり、前記第2電位は前記第1電位よりも絶対値が小さく、

10

20

前記露光手段が、前記帯電手段により帯電された前記第1領域を前記第2露光量で露光することで前記第1領域の電位が第3電位となり、前記露光手段が、前記帯電手段により帯電された前記第2領域を前記第2露光量で露光することで前記第2領域の電位が第4電位となり、前記第4電位は前記第3電位よりも絶対値が小さく、

前記制御部は、前記第3電位と前記第4電位との差分が前記第1電位と前記第2電位との差分よりも小さくするための前記第2露光量を設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記帯電手段による帯電によって前記像担持体の電位の絶対値が上昇する上昇量は、前記第2領域の方が前記第1領域よりも小さく、

10

前記露光手段による露光によって前記非画像部の電位の絶対値が低下する低下量は、前記第2領域の前記非画像部の方が前記第1領域の前記非画像部よりも小さい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】

前記制御部は、前記像担持体の使用量が増えるほど、前記第2露光量を大きくするよう前記第2露光量を設定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記像担持体の使用履歴に関する情報を導出する導出手段を備え、

前記制御部は、

20

前記導出手段により導出された情報に応じて、

前記第2露光量と、前記帯電手段に印加される電位の大きさの少なくとも一方を調整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。

【請求項5】

前記像担持体の使用履歴に関する情報とは、前記像担持体の膜厚であ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】

前記導出手段は、画像が形成される記録材の積算枚数から、前記像担持体の使用履歴に関する情報を導出することを特徴とする請求項4または5に記載の画像形成装置。

【請求項7】

画像形成装置の使用環境を検知する環境検知手段を備え、

前記制御部は、

30

前記環境検知手段により検知された環境に応じて、

前記第2露光量と、前記帯電手段に印加される電位の大きさの少なくとも一方を調整することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記像担持体、前記帯電手段、及び前記現像手段を有する画像形成部が複数設けられ、前記制御部は画像形成部毎に前記第2露光量を設定することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】

前記帯電手段は電源から電圧が供給される帯電ローラであることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項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、シート等の記録材上に画像を形成する機能を備えた、例えば、複写機、プリンタなどの画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

従来から、電子写真方式を用いた画像形成装置は、像担持体としての感光体、帯電装置、露光装置、現像装置、転写装置、クリーニング装置、定着装置などから構成されている。そして、次のような工程（電子写真プロセス）が行われることで、記録材に画像が形成される。

まず、感光体が一様に帯電され（帯電工程）、帯電処理された感光体に潜像が形成される（露光工程）。そして、感光体上に形成された潜像が現像剤としてのトナーにより顕像化され（現像工程）、このトナー像が感光体から記録材に転写され（転写工程）、記録材に転写されたトナーが記録材上に定着される（定着工程）。転写後の残留トナーは、感光体から除去・清掃される（クリーニング工程）。

転写工程後の感光体上に残留するトナーは、クリーニング装置により感光体面から除去されてクリーニング装置内に溜って廃トナーとなるが、環境保全や資源の有効利用、装置の小型化等の点から廃トナーは出ないことが望ましい。そこで、転写残トナーを、現像装置において回収する（所謂「現像同時クリーニング」）ことで、感光体上から除去・回収し再利用するようにしたクリーナレス方式の画像形成装置が特許文献1などによって知られている。10

【0003】

しかし、クリーナレス方式を採用した画像形成装置では、感光体に転写後の残留トナーが付着した状態で、帯電処理が帯電装置によりなされることになる。この残留トナーが有る状態で帯電装置により感光体が帯電されると、残留トナーと感光体それを含めて帯電されることとなる。この様なトナー上からの帯電では、通常のトナーが無い場合の感光体の帯電電位（ V_d ）に比べ残留トナーが有る部分は、そのトナーにより感光体上の帯電電位が阻害されるため、感光体上の電位としてはトナーが無い部分の帯電電位（ V_d ）より低下する。残留トナーの量に比例して感光体上の帯電が阻害されるため、残留トナーが多いと感光体帯電電位低下量が大きくなる。しかるに、残留トナーがある程度多い状態で現像同時クリーニングが行われると、残留トナー自体は現像装置により回収されるが、その部分での感光体の帯電電位は低い状態になっている。この様な残留トナーが存在した部分の感光体の帯電電位が低い状態で、露光により潜像が形成されると、その部分では潜像電位が低下（電位の絶対値が低下）するため、特に中間調の画像において濃度が濃くなる、所謂ポジゴーストが発生することが懸念される。20

【0004】

この対策として、残留トナーを均一に散らすための部材を帯電部材の上流に設けた画像形成装置が例えば特許文献2に開示されている。この装置では、転写工程後の帯電工程前にメモリ除去部材によって、感光体上から残留トナーを吸引除去している。この様に感光体から残留トナーを回収除去することで、トナーによる帯電電位の低下を抑制することができ、転写残留トナーによるポジゴーストの発生を抑制している。30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭59-133573号公報

【特許文献2】特開平1-50089号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、スペース、コストを鑑みると、クリーナレスシステムにおいて上記のようなメモリ除去部材は不利になるといった課題があった。

それは、スペースの観点では装置の小型化を進める必要があるが、小型化を進めると、感光体、帯電装置、露光装置、現像装置、転写装置がそれぞれ近づくため、転写装置と帯電装置の間に配置される上記メモリ除去部材のスペース確保が困難となるためである。また、これに加えて、メモリ除去部材を設けることとなるため、部材コストが発生するためである。50

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、現像同時クリーニング方式の画像形成装置において、像担持体のうち残留現像剤が存在する部分の帶電電位の低下による画像不良の発生を抑制しつつ、装置の小型化、低コスト化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記目的を達成するために本発明にあっては、

記録材に画像を形成する画像形成装置において、

現像剤像を担持する像担持体と、

前記像担持体に担持された現像剤像を転写させる転写手段と、

前記像担持体の表面を帶電する帶電手段と、

前記像担持体の表面を露光して前記像担持体の表面に潜像を形成する露光手段と、

前記転写手段によって転写されずに前記像担持体に残留している現像剤を回収するとともに、前記像担持体の表面に形成された潜像に現像剤を供給して前記像担持体の表面に現像剤像を形成する現像手段と、

前記露光手段による露光量を制御する制御部と、

を有し、

前記像担持体の表面のうち、前記潜像を形成可能な画像形成領域のうち前記現像剤像を形成する領域を画像部、前記現像剤像が形成されない領域を非画像部とする

前記露光手段は、前記画像部を第1露光量で露光し、前記非画像部を前記第1露光量よりも小さい第2露光量で露光し、

前記帶電手段が、前記像担持体の前記表面の前記現像剤が残っていない第1領域を帶電することで前記第1領域の電位が第1電位となり、前記帶電手段が、前記像担持体の前記表面の前記現像剤が残っている第2領域を帶電することで前記第2領域の電位が第2電位となり、前記第2電位は前記第1電位よりも絶対値が小さく、

前記露光手段が、前記帶電手段により帶電された前記第1領域を前記第2露光量で露光することで前記第1領域の電位が第3電位となり、前記露光手段が、前記帶電手段により帶電された前記第2領域を前記第2露光量で露光することで前記第2領域の電位が第4電位となり、前記第4電位は前記第3電位よりも絶対値が小さく、

前記制御部は、前記第3電位と前記第4電位との差分が前記第1電位と前記第2電位との差分よりも小さくするための前記第2露光量を設定することを特徴とする。

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、現像同時クリーニング方式の画像形成装置において、像担持体のうち残留現像剤が存在する部分の帶電電位の低下による画像不良の発生を抑制しつつ、装置の小型化、低コスト化を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】実施例の転写残トナー無し部分と、有り部分でのE-V曲線を示す図

【図2】実施例の画像形成装置の概略構成を示す断面図

【図3】実施例における潜像設定に関して説明するための図

【図4】実施例の感光体上のトナー量と、遮光量との関係を示す図

【図5】カラー画像形成装置の説明図

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。本発明は、クリーナレスの画像形成装置に関する。より詳しくは、転写工程後の像担持体上に残留する現像剤と

10

20

30

40

50

してのトナーを現像装置にて現像同時クリーニングにより像担持体上から除去・回収し再利用することでクリーニング装置を廃したクリーナレス方式の画像形成装置に関する。

【0012】

(実施例)

以下に、実施例について説明する。

<画像形成装置の全体構成>

図2は、本実施例の画像形成装置としてのプリンタ100の概略構成を示す断面図である。以下に画像形成動作について説明する。

画像形成動作が開始されると、像担持体としての感光体(感光ドラム)1は、感光体駆動モータにて図2の矢印方向に回転駆動される。

10

【0013】

感光体1表面を帯電する帯電手段としての帯電ローラ2には、帯電用電源から所定のタイミングで負電圧が印加され、それにより感光体1上は一様に負帯電される。帯電された感光体1を露光する露光手段としてのレーザ露光ユニット3は、画像データに応じて、レーザビームを用いて感光体1にその主走査方向(感光体1の回転軸方向)に露光を繰り返しつつ、副走査方向(感光体1の表面移動方向)にも露光を行う。このことで、感光体1の表面に静電潜像(潜像)が形成される。本実施例での露光工程における静電潜像の形成については後述する。

【0014】

現像手段としての現像器4は、現像スリープ41を有し、現像バイアス電源から現像スリープ41に現像バイアスVdcが印加されることで、感光体1上に形成された静電潜像に現像剤が供給され静電潜像が現像剤像に顕像化(現像)される。

20

ここで、現像器4について説明する。

現像スリープ41は回転自在に現像器4に支持されている。現像スリープ41は、中空の非磁性金属(アルミなど)素管の周囲に所定の体積抵抗率の導電性弾性ゴム層を設けたものである。現像スリープ41の内周には、マグネットローラ43が固定され配置されている。現像器4中の現像剤としての磁性一成分トナー(負帯電特性)Tは、現像容器内で搅拌部材44によって搅拌されており、この搅拌により現像器4内でマグネットローラ43の磁力により現像スリープ41表面に供給される。現像スリープ41表面に供給されたトナーTは、現像ブレード42を通過することで均一に薄層化されると共に、摩擦帯電されることにより負極性に帯電される。その後、現像スリープ41上のトナーTは、感光体1と接触する現像位置まで搬送されることで、感光体1上に形成された静電潜像が現像され、感光体1上にトナー像が形成される。これにより感光体1がトナー像(現像剤像)を担持することになる。

30

【0015】

感光体1上に可視化されたトナー像は、さらに感光体1と転写ローラ5(転写手段)との転写ニップ部(接触部)に送られ、タイミングを合わせて搬送される記録材P上に、この転写ニップ部で転写される。転写ローラ5と感光体1との間には、電源により転写バイアスが印加されている。

トナー像が転写された記録材Pは、定着装置7に送られる。定着装置7では、記録材Pに熱及び圧力が加えられることで、転写されたトナー像が記録材P上に定着される。

40

【0016】

一方、転写されずに感光体1上に残った転写残トナーは帯電ローラ2と感光体1との間の帯電位置に送られる。このとき、帯電ローラ2には、感光体1を帯電するための電圧が印加されており、転写残トナーはその放電により感光体1とともに負帯電される。転写残トナーは強制的に負帯電されるため、帯電ローラ2と負帯電された感光体1との電界により帯電ローラ2には付着することができずに帯電ローラ2を通過する。

【0017】

その後、転写残トナーは、感光体1の回転に伴い現像位置まで送られると、非画像部では、感光体1表面の暗部電位Vdと現像バイアスVdcとの電位差により現像スリープ4

50

1側に移動し、現像スリープ41に付着し、現像器4内に回収される。このように、現像位置では、所謂、現像同時クリーニングが行われる。ここで、非画像部は、感光体1の表面のうちトナー像が形成されない部分（非画像領域）である。

また、画像部では、感光体1表面の明部電位V1と現像バイアスVdcとの電界により現像スリープ41側に移動せず、そのまま感光体1表面に残留し（画像部は元々画像形成が行われる部分である）、その後、記録材Pに転写される。ここで、画像部は、感光体1の表面のうちトナー像が形成される部分（画像領域）である。

この様な工程を繰り返し画像形成動作が実行される。

【0018】

また、現像器4には、記憶手段としてのメモリ45が設けられている。本実施例のメモリ45は、不揮発性メモリであり、隨時書き込み及び読み出しが可能に構成されている。メモリ45は、プリンタ本体電源がOFFされても格納されたデータを記憶しておくことができる。このメモリ45には、予め製造時に様々な情報が書き込まれている。

制御部8は、プリンタ100の動作を制御する手段であり、各種の電気的情報信号を授受しており、所定の画像形成（作像）シーケンス制御やメモリ45の書き込み及び読み出し等を司る。

【0019】

<潜像設定及びレーザ露光ユニット>

図3は、本実施例における潜像設定に関して説明するための図である。以下に、本実施例における潜像設定について説明する。

本実施例の感光体1は、アルミニウム製の円筒状基体上に、電荷発生層が形成され、その上層に電荷輸送層が形成された、所謂、有機感光体である。本実施例の感光体1の外径は24（mm）である。

画像形成工程（画像形成動作）が開始されると、外径8（mm）の帯電ローラ2に放電開始電圧以上のDC電圧（Vpri）が印加され、感光体1表面に一次帯電電位（V0）が形成される。DC帯電では、帯電ローラ2に放電開始電圧以上の電圧が印加されると、印加電圧に対し線形的に帯電電位が形成される。

【0020】

ここで、本実施例のレーザ露光ユニット3は、感光体1表面を露光する際のレーザ出力（露光量）として、第一のレーザパワーE1と第二のレーザパワーE2の2水準の出力値を切り替え出力可能に構成されている。即ち、画像部と非画像部に応じて、レーザ露光ユニット3から露光されるレーザパワーを制御するレーザパワー制御部が設けられている。

【0021】

本実施例における、レーザパワー制御部は、非画像部に対する暗部電位Vd用レーザパワーとしての第一のレーザパワーE1と、画像部に対する明部電位V1用レーザパワーとしての第二のレーザパワーE2とを個別に選択する。本実施例においては、画像形成工程において、レーザダイオードに所定の電流を流しておこことによって、レーザを弱発光させておき、これを非画像部に対する第一のレーザパワーE1として設定している。また、画像部に対しては、レーザダイオードに上記所定の電流に加えて所望の電流を流すことで、第二のレーザパワーE2とする構成とする。また、レーザパワー制御部は、レーザダイオードに流す電流量を可変に制御することで、レーザパワーE1及びE2を制御するものとする。

【0022】

図3(a)は、本実施例の感光体1の表面電位とレーザパワーとの関係（以下、E-V曲線）を示す図であり、感光層の膜厚が15（μm）及び10（μm）のときのE-V曲線を示している。図3(a)において、横軸は、感光体1表面が受けるレーザパワーE（μJ/cm²）を表しており、縦軸はそのレーザパワーを受けた時の感光体1の表面電位V(-V)を表す。感光体1の表面速度は150（mm/sec）である。図3(a)からわかるように、膜厚によってE-V曲線は異なり、膜厚が小さくなるとE-V曲線の傾きが小さくなる（絶対値が小さくなる）。

10

20

30

40

50

この感光体1の画像部に対しては、レーザ露光ユニット3が第二のレーザパワーE2($\mu\text{J}/\text{cm}^2$)にて露光し、明部電位V1を形成する。同時に、非画像部(バックグラウンド)に対しても、第二のレーザパワーE2よりも小さい、第一のレーザパワーE1($\mu\text{J}/\text{cm}^2$)にて露光することで、暗部電位Vdを形成する。また、現像スリーブ41には、所定のDC電圧が印加されるため、現像位置に搬送された負帯電トナーは、感光体1上の明部電位V1と現像バイアスVdcとの電位差により、静電潜像がトナー像として反転現像される。

【0023】

なお、本実施例のプリンタ100では、帯電ローラ2による感光体1への帯電がマイナス電荷で行なわれ、現像がマイナス帯電されたトナーで行なわれる反転現像方式を用いている。したがって、第二のレーザパワーE2($\mu\text{J}/\text{cm}^2$)で露光された領域が画像部であり、第一のレーザパワーE1($\mu\text{J}/\text{cm}^2$)で露光された領域が非画像部(白地部)である。10

感光体1の表面には、画像形成領域は露光手段によって潜像を形成することが可能な(形成可能な)画像形成領域が設定されている。画像形成領域は記録材Pの大きさに応じて設定されるものであって、画像部と非画像部に分かれる。画像部はレーザ露光ユニット3が実際に潜像を形成する部分(第二のレーザパワーE2で露光する部分)であり、現像手段(現像器4)によってトナー像が形成される。一方、非画像部はレーザ露光ユニット3によって潜像が形成されない部分(第一のレーザパワーE1で露光されない部分)である。非画像部は、画像部の背景(バックグラウンド)であり、トナー像が形成されない部分(白地部)である。20

【0024】

図3(b)は、本実施例の電位設定について説明するための図である。明部電位V1と現像バイアスVdcとの差である現像コントラスト電位Vcは、画像部の画像濃度を設定する要因となる。すなわち、現像コントラスト電位Vcが小さくなると、充分な画像濃度を得ることができない。そのため、現像コントラスト電位Vcは、所定値以上を確保する必要がある。

また、現像バイアスVdcと暗部電位Vdとの差である白地部コントラスト電位Vbは、白地部での所謂「かぶり」(地肌汚れ)量等を決める要因となる。すなわち、白地部コントラスト電位Vbが所定値を超えて大きくなると、逆帯電トナー(すなわち、プラス帯電したトナー)が白地部に付着してかぶりとなり、画像汚れや機内汚染等を引き起こす原因となる。一方、白地部コントラスト電位Vbが所定値を超えて小さくなると、正常に帯電されたトナー(すなわち、マイナス帯電されたトナー)を白地部に現像させることとなり、同様にかぶりとなる。そのため、白地部コントラスト電位Vbは、かぶりが発生しないように所定の範囲内に設定する必要がある。30

【0025】

<トナー上からのレーザ露光による静電潜像の形成>

クリーナレス方式による画像形成では、感光体から記録材に転写されずに感光体に残留した転写残トナーは、そのままの状態で帯電ローラと感光体との当接部へと送られる。このとき、転写残トナーが発生しない領域では、帯電ローラからの放電により感光体が一次帯電電位(V0)まで帯電される。一方、転写残トナーが発生した領域では、転写残トナーも含んだ状態で感光体が帯電されることとなる。つまり、クリーナレス方式での帯電では、感光体にトナーも含んだ状態で帯電が行われる。このような、トナーを含んだ状態での帯電では、感光体上の帯電電位は、トナーが存在する分($V0(-V)$)、低下する(絶対値が減少する)。つまりトナーが存在する部分では帯電によって電位の絶対値が上昇しにくくなる(上昇量が少なくなる)。40

【0026】

クリーナレス方式では、このトナーを取り除いた感光体上の領域において電位が低下するために白地部コントラスト(Vb)が所定値よりも小さくなり、ポジゴーストが発生してしまうことが懸念される。50

そこで、本実施例では、第一のレーザパワー E_1 にて感光体 1 表面を露光することにより暗部電位を形成することで、転写残トナーが発生した部分での暗部電位の低下を抑制している。

【0027】

ここで、第一のレーザパワー E_1 による暗部電位の形成は上述の通りだが、露光される領域に転写残トナーが存在する場合、その部分では、露光された光はトナーにより遮光される。

すなわち、暗部電位の形成のために、レーザ露光ユニット 3 から第一のレーザパワー E_1 でレーザが照射されるが、感光体 1 上にトナーが有る場合は、トナーによりレーザパワーが遮光される。ここで、トナーにより遮光されるレーザパワー遮光量を E とする。 10

このため、このときに実際に感光体 1 が受光する第一のレーザパワー E_1' は $E_1' = E_1 - E$ となる。

【0028】

図 4 は、感光体 1 上のトナー量 a (g / m^2) と、そのトナーによるレーザパワー遮光量 E との関係を示す。なお、レーザ露光ユニット 3 のレーザ波長は 780 (nm) である。

感光体 1 上のトナー量が増えると、そのトナーによる遮光量も増えるため、感光体 1 上にトナーが多いと、実際に感光体 1 が受光するレーザパワーは減少する。そのため、転写残トナーが無い部分での暗部電位 (V_d) と、転写残トナーが有る部分での暗部電位 (V_d') との差 $V_d' - V_d$ は、感光体 1 の帶電電位の低下量 V_0 よりも小さくなる。 20

ここで、以下の説明においては、感光体 1 表面のうち、転写残トナーが無い部分での暗部電位を V_d とし、転写残トナーが有る部分での暗部電位を V_d' として説明する。

【0029】

図 1 は、本実施例において、転写残トナー無し部分と、転写残トナー有り部分での暗部電位を形成する際に使用される $E - V$ 曲線である。

詳細は後述するが、図 1 に示すように、転写残トナー上から露光により暗部電位を形成することで、感光体 1 の帶電電位の低下量（一次帶電電位の電位差） V_0 を抑制することができる。

【0030】

<感光体暗部表面電位制御>

図 1 に示す転写残トナーが無い場合の感光体 1 の $E - V$ 曲線において、暗部電位を形成するための実使用領域を一次関数で近似し、以下に示す式 1 を用い、目標とする暗部電位 V_d を得るために必要な第一のレーザパワー E_1 ($\mu\text{J} / \text{cm}^2$) を算出する。

$$V_d = 1 \times E_1 + V_0 \quad \dots \text{式 1}$$

1 : 係数

このように、目標とする暗部電位 V_d (暗部電位 V_d の目標値) は、第一のレーザパワー E_1 、及び一次帶電電位 V_0 を用いて一次関数で表すことができる。つまり、目標とする暗部電位 V_d は、第一のレーザパワー E_1 、及び一次帶電電位 V_0 によって得ることができる。なお、係数 1 は予め実験等により求められている。係数 1 は一次帶電電位 V_0 のときの係数であり、一次帶電電位 V_0 が大きければ係数 1 も大きくなる。 40

【0031】

転写残トナーが発生する部分では、転写残トナーの影響により感光体 1 の一次帶電電位がトナーの無い場合の一次帶電電位より低下する。つまり、転写残トナーが存在する部分では、帶電によって電位の絶対値が上昇（増加）しにくく、その上昇量が転写残トナーが無い部分より小さい。このとき転写残トナーが存在する部分における一次帶電電位を V_0' とする。転写残トナーの存在によって感光体 1 の帶電電位が低下する低下量 V_0 は、以下の式 2 に示すように、転写残トナー量 a に比例する。

$$V_0 = V_0' - V_0' = \times a \quad \dots \text{式 2}$$

: 係数

係数は予め実験等により求められている。

【0032】

また、上記の＜トナー上からのレーザ露光による静電潜像の形成＞の項で述べたように、レーザ露光ユニット3からのレーザ露光は転写残トナーにより遮光されることとなる。図4に示した、転写残トナー量aと、転写残トナーにより遮光されるレーザパワー遮光量Eとの関係を以下の式3に示す。

$$E = \times a \quad \dots \text{式3}$$

: 係数

上記関係から転写残トナーが有る部分の暗部電位Vd'を求める。このとき、転写残トナーにより一次帯電電位が低下している(一次帯電電位=V0')ため、式1の1は2となる。式1~3から、暗部電位Vd'は以下の式4となる。

$$Vd' = 2 \times (E1 - \times a) + (V0 - \times a) \quad \dots \text{式4}$$

転写残トナー有り部分では、式2より、そのトナーの影響により感光体1の一次帯電電位V0'は低下する(V0' = V0 - V0)。しかし、第一のレーザパワーE1により暗部電位が形成されるため、E-V曲線の傾き2と、トナーによる遮光により、帯電により形成された一次帯電電位の電位差(感光体1の帯電電位の低下量V0)の影響を抑制出来る(図1参照)。

このとき、Vd < V0となる。

これは、転写残トナーがある部分では、転写残トナーがない部分よりも、レーザ露光ユニット3による露光によって感光体の電位の絶対値が低下する低下量が小さいからである。

つまり、

$$(V0' - Vd') < (V0 - Vd)$$

である。

ここで、本実施例においては、式1~3は一次関数としたが、それぞれの特性に応じて適宜決定されるものであり、多項の式、又は、複数の曲線からなる式であってもかまわない。例えば、E-V曲線である式1は、環境や感光層の膜厚の要因を含めテーブル等から暗部電位Vdを導出してもかまわない。

【0033】

以下に、上述の露光制御を行ったプリンタの電位関係について具体的に説明する。より具体的には、印刷による膜厚の減少を考慮し露光制御を行うものであるが、以下に説明する形態では、膜厚が減少しても一次帯電電位を形成するための帯電ローラ印加バイアスVpri(-V)を1100(-V)出力に固定している。これにより、膜厚が小さくなると同じ帯電ローラ印加バイアスVpri出力では一次帯電電位V0が上昇するが、第一のレーザパワーE1が制御部8により制御されることで、一次帯電電位V0が上昇しても暗部電位Vdが一定になる。このように暗部電位Vdを一定として、上記で述べた白地部コントラスト電位Vbの確保を、現像バイアスVdc出力を固定したまで達成することができる。ここで、制御部8は調整手段に相当する。

【0034】

初期状態での感光層の膜厚が15(μm)のとき、転写残トナーが無い部分での一次帯電電位V0は550(-V)である。膜厚から制御部8は式1のE-V曲線の傾きである係数115を算出する。ここでは、115=-3000である。

そして、暗部電位Vdを目標値の500(-V)にするために、第一のレーザパワーE1=0.017(μJ/cm²)で露光を行う。画像形成による転写残トナー量aはa=0.2(g/m²)であり、その他係数は、それぞれ、=100、=0.02である。現像バイアスVdcはVdc=350(-V)で画像形成を行う。転写残トナー量は0.2(g/m²)発生するため、転写残トナーが有る部分では式2より、感光体1の帯電電位の低下量V0が20Vとなるため、一次帯電電位V0'は530(-V)となる。一次帯電電位が530(-V)では、係数215は、215=-2900となる。係数2は係数1を用い、一次帯電電位V0とV0'の差分から、制御部8により補正さ

10

20

30

40

50

れ算出される。しかし、転写残トナーは帯電ローラ2を通過し、露光部へと進み、転写残トナーの上からレーザ露光が照射されることにより、暗部電位が形成される。この転写残トナーが有る部分の暗部電位 V_d' は、式4から493(-V)となる。

このように、露光により暗部電位を形成することで、一次帯電電位の電位差では20Vだったのを、暗部電位の電位差では7Vに抑制することができた。

【0035】

ここで、本実施例の第一のレーザパワーにより暗部電位を形成した場合、及び、比較例1として第一のレーザパワーを用いずに帯電装置により暗部電位を形成した場合の暗部電位の電位差と、その電位差によるポジゴーストの発生との関係を表1に示す。

【0036】

【表1】

10

	暗部電位差(V)	ポジゴースト
本実施例	7	許容内発生
比較例1	20	許容外発生

【0037】

比較例の帯電装置のみでの暗部電位の形成では、許容外のポジゴーストが発生していたが、本実施例においては、露光により暗部電位を形成することで、ポジゴーストの許容外の発生を抑制できることが、表1からわかる。

ここで説明した形態においては、転写残トナーが無い部分での暗部電位 V_d の値500(-V)、及び転写残トナーが有る部分での暗部電位 V_d' の値493(-V)が、予め設定された暗部電位の目標範囲内(所定範囲内)の値に相当する。暗部電位 V_d 、 V_d' の目標範囲は、暗部電位 V_d 、 V_d' の電位差(暗部電位差) $V_d - V_d'$ がポジゴーストの発生に関して許容内となるような値をとるように予め設定されている。また、この形態では、暗部電位 V_d 、 V_d' を目標範囲内の値とするために、暗部電位 V_d が目標範囲内の目標値(500(-V))をとるように、第一のレーザパワーE1が制御(露光量が調整)されている。また、この目標範囲は、暗部電位(V_d 、 V_d')と現像バイアス V_{dc} との差である白地部コントラスト電位 V_b が、かぶりが発生しないような範囲(所定の範囲)内の値をとるように設定されるものであるとよい。

【0038】

20

次に、この感光体1を用いて10000枚の印刷を行い、感光層の膜厚が10(μm)になったときに、上述の露光制御を行った際のプリンタの電位関係を示す。

まず、感光層の膜厚の算出について説明する。感光層の膜厚M(μm)は、感光体1の膜厚変化量 m_j (μm)と、感光体1の初期膜厚 m_i (μm)から式5により算出される。

$$\begin{aligned} M &= m_i - m_j \\ &= m_i - \times t \quad \dots \text{式5} \\ &\text{: 係数} \end{aligned}$$

【0039】

初期膜厚 m_i (μm)は、製造時にメモリ45に書き込まれる情報であり、膜厚変化量 m_j (μm)は、係数と積算プリント枚数(プリントされる記録材Pの積算枚数)t(枚)から算出される。係数については予め実験により求めることができる。この m_j を随时、メモリ45に書き込むことで、制御部8は感光層の膜厚Mを算出することができる。

40

ここで、制御部8は、感光体1の使用履歴に関する情報を導出する導出手段に相当する。また、感光層の膜厚Mは、感光体1の使用履歴に関する情報に相当する。本実施例では、感光層の膜厚Mを式5から算出するものであったが、これに限るものではない。式5に相当するテーブル等が予め記憶されており、これにより、感光層の膜厚Mを導出してもよい。また、本実施例では、感光層の膜厚Mを、積算プリント枚数から導出しているが、これに限るものではなく、例えば、感光体1の駆動回転数や駆動時間から導出してもよい。

50

【0040】

膜厚が $10\text{ }(\mu\text{m})$ のときの、転写残トナーが無い部分での一次帯電電位 $V_{0_{10}}$ は $600\text{ }(-V)$ である。この膜厚から算出される係数 1_{10} は、 $1_{10} = -2100$ である。膜厚 $15\text{ }(\mu\text{m})$ のときと同様に、暗部電位 V_d を $500\text{ }(-V)$ にするために第一のレーザパワー $E_{10} = 0.044\text{ }(\mu\text{J}/\text{cm}^2)$ で露光を行う。つまり、感光体の使用量(積算プリント枚数)が増えて、感光層の膜厚が減少するほど、非画像部に対するレーザーパワー(露光量)を大きくする。 a 、及び b は、膜厚 $15\text{ }(\mu\text{m})$ のときと同様である。

転写残トナーが有る部分では、一次帯電電位 $V_{0'_{10}}$ は $580\text{ }(-V)$ となり、一次帯電電位が $580\text{ }(-V)$ では、係数 2_{10} は、 $2_{10} = -2000$ となる。つまり、転写残トナーが有る部分の暗部電位 V_d' は式4から $492\text{ }(-V)$ となり、転写残トナーが有る部分と無い部分とで元々発生していた一次帯電電位の電位差 20 V を、暗部電位の電位差 8 V へと抑制することができた。
10

【0041】

ここで、本実施例の第一のレーザパワーにより暗部電位を形成した場合、及び、比較例2として第一のレーザパワーを用いずに帯電装置により暗部電位を形成した場合の暗部電位の電位差と、その電位差によるポジゴーストの発生との関係を表2に示す。

【0042】

【表2】

	暗部電位差(V)	ポジゴースト
本実施例	8	許容内発生
比較例2	20	許容外発生

20

【0043】

表2より、膜厚が小さくなっても、露光により暗部帯電電位を形成することで、ポジゴーストの許容外の発生を抑制できることがわかる。

このように、積算プリント枚数から算出される膜厚に応じて、第一のレーザパワー E_1 を適切に制御することで、上記した効果を得ることができる。

本実施例では、帯電ローラ印加バイアス V_{pri} 出力を固定し、第一のレーザパワー E_1 を制御することで暗部電位 V_d を一定に保つ制御を行っているが、これに限るものではない。例えば、一次帯電電位 V_0 を膜厚によらず一定とする制御や、第一のレーザパワー E_1 出力を固定して一定にする制御を行うものであってもよい。すなわち、暗部電位 V_d 、 V_d' が目標範囲内の値となるように、制御部8が、第一のレーザパワー E_1 を制御する、及び/又は、帯電ローラ印加バイアス V_{pri} を制御するものであればよい。
30

以上のように本実施例では、露光工程において第一のレーザパワー E_1 により暗部電位 V_d 、 V_d' を形成する感光体1の電位制御を行っている。これにより、転写残トナーが存在することで感光体1表面の帯電電位が低下していても、露光工程により感光体1表面の帯電電位の低下の影響を抑制することが可能となる。このため、画像不良の発生を抑制することが可能となる。したがって、転写残トナーによる画像不良の発生を抑制しつつ、小型化、低コスト化を実現させた画像形成装置を提供することが可能となる。
40

【0044】

ここで、本実施例では、モノクロプリンタについて説明したが、これに限るものではない。本発明はカラープリンタ、すなわち、図5に示すように感光体1、帯電ローラ2、レーザ露光ユニット3、現像器4を有する画像形成部(画像形成ユニット)が複数設けられたカラー画像形成装置においても好適に適用可能である。カラープリンタに適用する場合は、式3のレーザ遮光量がトナー毎に異なるため、それに応じて制御を行うとよい。また、暗部電位 V_d 、 V_d' の目標範囲が、画像形成部ごとに予め設定されているとよい。

また、レーザパワー E_1 と E_2 は、レーザダイオードに流す電流量が制御されることで得られるものであったが、これに限らず、パルス幅変調により、発光時間を変更して形成される2水準の露光量(出力値)であってもよい。更に、光源はレーザダイオードに限定
50

するものではなく、LED等を用いた光源であってもよい。

また、プリンタ100が使用される使用環境（プリンタ100が設置される環境）における温度の違いにより、露光後の感光体上の電位が異なる場合がある。そこで、プリンタ100の使用環境を検知する環境検知手段を設け、暗部電位 V_d 、 V_d' が目標範囲内の値となるように、検知された環境に応じて、第一のレーザパワー E_1 を制御する、及び／又は、帯電ローラ印加バイアス V_{pri} を制御してもよい。

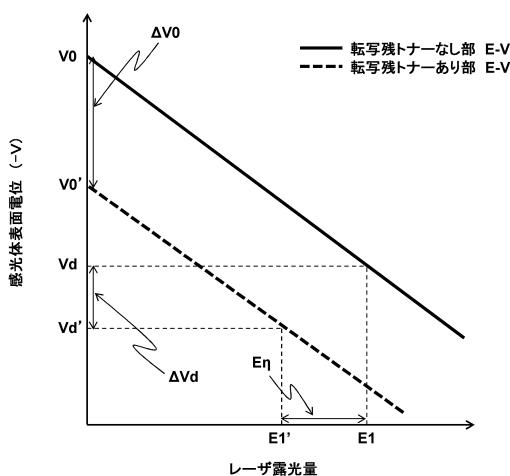
【符号の説明】

【0045】

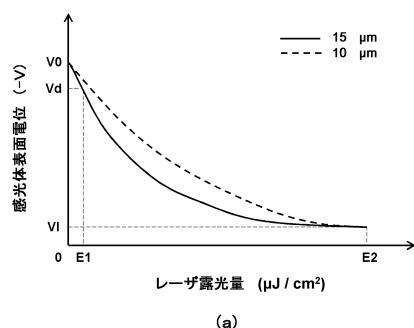
1…感光体、2…帯電ローラ、3…レーザ露光ユニット、4…現像器、100…プリンタ、 E_1 …第一のレーザパワー、 E_2 …第二のレーザパワー、 V_d …暗部電位

10

【図1】

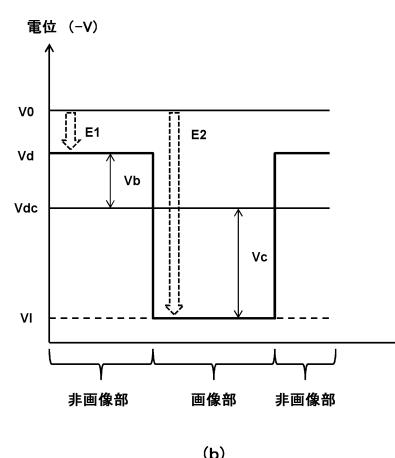
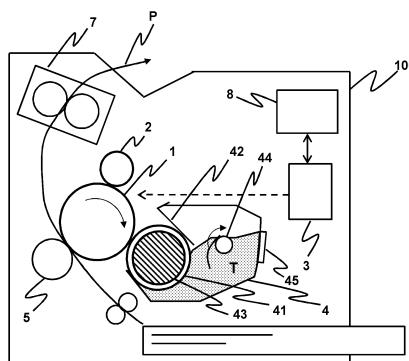


【図3】



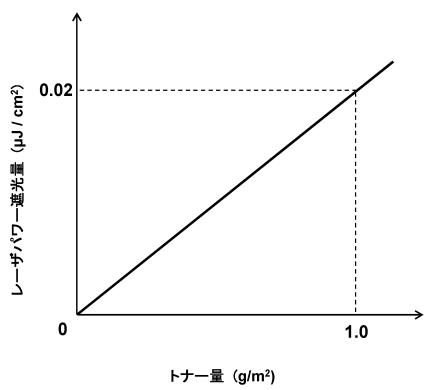
(a)

【図2】

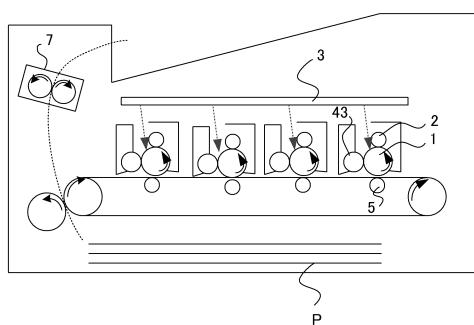


(b)

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 平松 隆
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

(72)発明者 渡邊 泰成
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 岡 崎 輝雄

(56)参考文献 特開平6 - 051612 (JP, A)
特開2008 - 008991 (JP, A)
特開2008 - 089714 (JP, A)
特開2001 - 265117 (JP, A)
特開2012 - 189886 (JP, A)
米国特許出願公開第2012 / 0230705 (US, A1)
米国特許出願公開第2005 / 0141918 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00
G 03 G 15 / 043
G 03 G 15 / 045
G 03 G 21 / 00