

(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2018-10175
(P2018-10175A)

(43) 公開日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(51) Int.Cl.	F 1			テーマコード (参考)
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01	114A	2H200	
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	103	2H300	

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2016-139039 (P2016-139039)
(22) 出願日 平成28年7月14日 (2016.7.14)

(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 110001519
特許業務法人太陽国際特許事務所
(72) 発明者 小林 政憲
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
ゼロックス株式会社内
Fターム(参考) 2H200 FA02 GA12 GA23 GA34 GA47
GB25 HA03 HB12 JA02 JA29
JB10 JC04 JC09 NA02 NA08
PA06 PA22

最終頁に続く

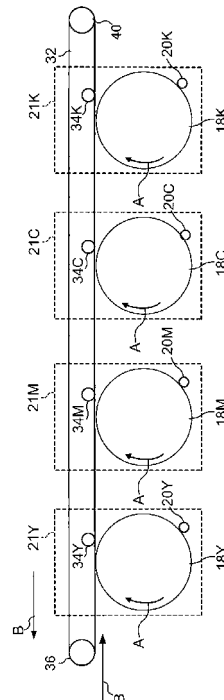
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 像保持体及び中間転写体の接触位置と、転写部材及び中間転写体の接触位置と、の距離、及び、像保持体と転写部材との間を流れる転写電流の値を各色でそれぞれ同じにした場合と比較して、トナーの帯電量を最適化することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 中間転写体32の移動方向Bにおける上流側の転写手段21の像保持体18及び中間転写体32の接触位置と、転写部材34及び中間転写体32の接触位置と、の距離が、下流側の転写手段21における当該距離より長くなるように転写手段21が配置される。また、上流側の転写手段21の転写電流の値が、下流側の転写手段21の転写電流の値より低くなるように制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中間転写体と、

トナー像を保持する像保持体と、前記トナー像を前記中間転写体に転写する転写部材と、を含む転写手段が、前記中間転写体の移動方向に沿って複数設けられた画像形成手段であって、前記移動方向における上流側の転写手段の前記像保持体及び前記中間転写体の接触位置と、前記転写部材及び前記中間転写体の接触位置と、の距離が、前記移動方向における下流側の転写手段の前記距離より長くなるように配置された画像形成手段と、

前記上流側の前記転写手段の前記像保持体と前記転写部材との間を流れる転写電流の値が、前記下流側の前記転写手段の前記像保持体と前記転写部材との間を流れる転写電流の値より低くなるように制御する制御手段と、

を備えた画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記画像形成手段は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）にそれぞれ対応する前記転写手段を備え、

前記制御手段は、少なくとも、Mの前記転写手段及びCの前記転写手段のうちの前記上流側の前記転写手段の前記転写電流の値が、Mの前記転写手段及びCの前記転写手段のうちの前記下流側の前記転写手段の前記転写電流の値より低くなるように制御する

請求項 1 記載の画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記上流側になるに従って、前記像保持体と前記転写部材との間を流れる転写電流の値が低くなるように制御する

請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記転写手段は、最上流の前記転写手段の前記距離が、他の前記転写手段の前記距離より長くなるように配置された

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記転写手段は、前記上流側になるに従って、前記距離が長くなるように配置された

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項記載の画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、回転駆動される転写ベルトと、前記転写ベルトの移動方向に沿って該転写ベルトに対向するように並置され、かつ、トナーにより形成された像を担持する複数の感光体と、前記感光体に前記転写ベルトを介して対向するように並置され、かつ、前記トナーとは逆極性の電荷を該転写ベルトに付与する複数の転写部材と、を備え、前記各感光体と該各感光体に対向している前記転写部材との距離の内、前記移動方向の最も上流側に配置された感光体と該感光体に対向している前記転写部材との距離が最も大きく、かつ、前記移動方向の最も下流側に配置された感光体と該感光体に対向している前記転写部材との距離が最も小さいこと、を特徴とする画像形成装置が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 053237 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

中間転写体の移動方向に沿って配列された複数色のトナーの転写手段のうち、上流側の転写手段による転写により逆極性に帯電したトナーは、下流側の像保持体に移動し、下流側の転写手段において逆転写（所謂リトランスファー）を起こす可能性がある。この場合には、中間転写体に現像される画像において、上流側の転写手段のトナーが足りなくなってしまう。現在、粒径が小さいトナーが主流であるが、トナーの粒径が小さい場合には、余計にトナーの逆転写が発生し易くなる。

【 0 0 0 5 】

ここで、トナーの逆転写の発生原理について説明する。トナーが像保持体に保持される際、トナーは像保持体の電界によってマイナスに帯電している。この際のトナーの帯電分布は正規分布となっているが、転写部材によりトナーにプラスの転写バイアスが加わると、トナーの帯電分布が平坦になり、トナーの帯電分布の中心がプラス側に移動する。これにより、トナーが逆帯電によってプラスに帯電するため、トナーの逆転写が発生する。

10

【 0 0 0 6 】

また、中間転写体上に複数色のトナーを重ねることにより、下層のトナーが転写し難くなるため、中間転写体上に形成されたトナー像に色ムラが発生する。例えば、中間転写体上に青色の画像を形成する場合には、中間転写体上にマゼンタ（M）のトナー、シアン（C）のトナーの順で複数色のトナーを重ねる。この場合には、下層に保持されたM色のトナーが転写し難くなることにより、中間転写体上においてM色のトナーが不足した状態となり、中間転写体上に形成されたトナー像における青色の部分に色ムラが発生する。

20

【 0 0 0 7 】

なお、青色以外の色についても同様の問題が発生するが、例えば黄色等は人間にとって感度が低く、たとえ色ムラが発生していても人間には視認されない場合が多い。一方、青色は人間にとって感度が高いため、トナー像の青色の部分に色ムラが発生すると、当該色ムラが視認され易い。

【 0 0 0 8 】

また、像保持体に保持されたトナーの帯電分布における高帯電側のトナーは、中間転写体に転写され難い。そのため、像保持体に保持されたトナーにおいて高帯電側のトナーが増えると、転写不良が発生し易いため、像保持体に保持されたトナーにおける高帯電側のトナーの量を減少させることが望ましい。

30

【 0 0 0 9 】

上記課題を鑑みて、本発明は、像保持体及び中間転写体の接触位置と、転写部材及び中間転写体の接触位置と、の距離、及び、像保持体と転写部材との間を流れる転写電流の値を各色でそれぞれ同じにした場合と比較して、トナーの帯電量を最適化することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

請求項1に係る画像形成装置は、中間転写体と、トナー像を保持する像保持体と、前記トナー像を前記中間転写体に転写する転写部材と、を含む転写手段が、前記中間転写体の移動方向に沿って複数設けられた画像形成手段であって、前記移動方向における上流側の転写手段の前記像保持体及び前記中間転写体の接触位置と、前記転写部材及び前記中間転写体の接触位置と、の距離が、前記移動方向における下流側の転写手段の前記距離より長くなるように配置された画像形成手段と、前記上流側の前記転写手段の前記像保持体と前記転写部材との間を流れる転写電流の値が、前記下流側の前記転写手段の前記像保持体と前記転写部材との間を流れる転写電流の値より低くなるように制御する制御手段と、を備える。

40

【 0 0 1 1 】

請求項2に係る画像形成装置は、請求項1記載の発明において、前記画像形成手段は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）にそれぞれ対応する前記転写手段を備え、前記制御手段は、少なくとも、Mの前記転写手段及びCの前記転写

50

手段のうちの前記上流側の前記転写手段の前記転写電流の値が、Mの前記転写手段及びCの前記転写手段のうちの前記下流側の前記転写手段の前記転写電流の値より低くなるように制御する。

【0012】

請求項3に係る画像形成装置は、請求項1又は2記載の発明において、前記制御手段は、前記上流側になるに従って、前記像保持体と前記転写部材との間を流れる転写電流の値が低くなるように制御する。

【0013】

請求項4に係る画像形成装置は、請求項1～3の何れか1項記載の発明において、前記転写手段は、最上流の前記転写手段の前記距離が、他の前記転写手段の前記距離より長くなるように配置される。

10

【0014】

請求項5に係る画像形成装置は、請求項1～4の何れか1項記載の発明において、前記転写手段は、前記上流側になるに従って、前記距離が長くなるように配置される。

【発明の効果】

【0015】

請求項1の発明によれば、像保持体及び中間転写体の接触位置と、転写部材及び中間転写体の接触位置と、の距離、及び、像保持体と転写部材との間を流れる転写電流の値を各色でそれぞれ同じにした場合と比較して、トナーの帯電量を最適化することができる。

【0016】

請求項2の発明によれば、M色の転写手段とC色の転写手段とについて、像保持体と転写部材との間を流れる転写電流の値を固定した場合と比較して、青色の色ムラを抑制することができる。

20

【0017】

請求項3の発明によれば、像保持体と転写部材との間を流れる転写電流の値を各色でそれぞれ同じにした場合と比較して、トナーの高帯電化を抑制することができる。

【0018】

請求項4の発明によれば、最上流の転写手段の、像保持体及び中間転写体の接触位置と、転写部材及び中間転写体の接触位置との距離を、他の転写手段の当該距離と同じにした場合と比較して、トナーの逆転写をより抑制することができる。

30

【0019】

請求項5の発明によれば、像保持体及び中間転写体の接触位置と、転写部材及び中間転写体の接触位置と、の距離を各色でそれぞれ同じにした場合と比較して、トナーの逆転写をより抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す概略側面図である。

【図2】実施形態に係る一次転写ユニットの配列状態を示す概略側面図である。

【図3】実施形態に係る画像形成装置の電氣的な構成を示すブロック図である。

【図4】実施形態に係る画像形成装置において中間転写ベルトに転写されるトナーの動きの一例を示す概略側面図である。

40

【図5】例を示す概略側面図である。

【図6】実施形態に係る画像形成装置におけるインニップ領域及びポストニップ領域を示す概略側面図である。

【図7】実施形態に係る画像形成装置において、一次転写ロールを通過する前のトナーの帯電量と存在率との関係と、一次転写ロールを通過した後のトナーの帯電量と存在率との関係との一例を示すグラフである。

【図8】実施形態に係る画像形成装置において、インニップ領域におけるトナーの帯電量と存在率との関係と、ポストニップ領域におけるトナーの帯電量と存在率との関係との一例を示すグラフである。

50

【図 9】実施形態に係る画像形成装置におけるオフセット量の設定値と一次転写率との関係、及びオフセット量の設定値と逆転写率の関係の一例を示すグラフである。

【図 10】実施形態に係る画像形成装置において、オフセット量を調整する前のトナーの帯電量と存在率との関係と、オフセット量を調整した後のトナーの帯電量と存在率との関係との一例を示すグラフである。

【図 11】実施形態に係る画像形成装置において、中間転写ベルト上に各色のトナーが積層されて形成された状態を示す模式図である。

【図 12】実施形態に係る画像形成装置において、下流側の一次転写ユニットの一次転写ロールを通過する前のトナーの帯電量と存在率との関係と、下流側の一次転写ユニットの一次転写ロールを通過した後のトナーの帯電量と存在率との関係との一例を示すグラフである。

10

【図 13】実施形態に係る画像形成装置において、一次転写の電流値を調整する前のトナーの帯電量と存在率との関係と、一次転写の電流値を調整した後のトナーの帯電量と存在率との関係との一例を示すグラフである。

【図 14】実施形態に係る画像形成装置の各々の一次転写ユニットについて、オフセット量の設定値及び電流値の設定値の一例を示す表である。

【図 15】実施形態に係る画像形成装置における一次転写の電流値の設定値と青色の色ムラのグレードとの関係の一例を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

20

以下、添付図面を参照して、本実施形態に係る画像形成装置について詳細に説明する。なお、各実施形態に係る画像形成装置として、カラーの間接転写方式の画像形成装置を用いた場合について説明する。

【0022】

図 1 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 10 の筐体 10 A の内部には、画像処理部 12、露光装置 14、及び、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の画像形成ユニット 16 Y、16 M、16 C、16 K が設けられている。以下、Y、M、C、K を区別して説明する必要が無い場合は、Y、M、C、K を省略して記載する。

【0023】

30

画像処理部 12 は、画像形成の対象とする画像データを取得する。また、画像処理部 12 は、取得した画像データをイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の 4 色の階調データに変換する。

【0024】

露光装置 14 は、筐体 10 A の中央部に設けられていて、画像処理部 12 から階調データを受け取って、レーザ光 LB による画像露光を行う。また、各々の画像形成ユニット 16 は、露光装置 14 の上方に設けられていて、水平方向に間隔をおいて配置されている。

【0025】

各々の画像形成ユニット 16 は、予め決められた速度で図 1 の A 方向に回転駆動する円柱状の像保持体 18 Y、18 M、18 C、18 K、及び、像保持体 18 の外周面を帯電する一次帯電用の帯電部材 20 Y、20 M、20 C、20 K を有している。

40

【0026】

また、各々の画像形成ユニット 16 は、露光装置 14 の露光によって帯電した像保持体 18 の外周面に形成された静電潜像を、予め決められた色のトナーで現像してトナー像として可視化する現像部材 22 Y、22 M、22 C、22 K を有している。

【0027】

また、露光装置 14 には、各々の画像形成ユニット 16 に共通に構成された、図示しない 4 つの半導体レーザが設けられており、これらの半導体レーザからレーザ光 LB - Y、LB - M、LB - C、LB - K が階調データに応じて出射される。

【0028】

50

なお、半導体レーザから出射されたレーザ光LB-Y、LB-M、LB-C、LB-Kは、図示しないf-レンズを介して回転多面鏡であるポリゴンミラー26に照射され、このポリゴンミラー26によって偏向走査される。そして、このポリゴンミラー26によって偏向走査されたレーザ光LB-Y、LB-M、LB-C、LB-Kは、図示しない結像レンズ及び複数枚のミラーを介して、像保持体18上の露光ポイントに、斜め下方から走査露光される。

【0029】

また、露光装置14は、下方から像保持体18上に画像を走査露光するものであるため、露光装置14には、上方に位置する各々の画像形成ユニットの現像部材22等からトナー等が落下する可能性がある。そのため、露光装置14は、その周囲が直方体状のフレーム28によって密閉されている。そして、フレーム28の上部には、4本のレーザ光LB-Y、LB-M、LB-C、LB-Kを、各々の画像形成ユニット16の像保持体18上に向けて透過させる透明なガラス製のウインドウ30Y、30M、30C、30Kが設けられている。

10

【0030】

一方、各々の画像形成ユニット16の上方には、図1に示すように、無端状の中間転写ベルト32が巻き掛けられると共に、回転駆動して中間転写ベルト32を図1のB方向に周回させる駆動ロール40が設けられている。すなわち、B方向は、中間転写ベルト32の移動方向である。また、各々の画像形成ユニット16の上方には、中間転写ベルト32に張力を付与する張力付与ロール36が設けられている。また、中間転写ベルト32の上方には、中間転写ベルト32の外周面を清掃する清掃ブレード38が設けられている。また、中間転写ベルト32の周回経路の内部には、中間転写ベルト32を挟んで像保持体18の反対側に配置される一次転写ロール34Y、34M、34C、34Kが設けられている。

20

【0031】

なお、図2に示すように、一次転写ユニット21Yは、上述した像保持体18Y、帯電部材20Y、及び一次転写ロール34Yから構成される。また、転写手段の一例である一次転写ユニット21Mは、上述した像保持体18M、帯電部材20M、及び一次転写ロール34Mから構成される。また、転写手段の一例である一次転写ユニット21Cは、上述した像保持体18C、帯電部材20C、及び一次転写ロール34Cから構成される。さらに、転写手段の一例である一次転写ユニット21Kは、上述した像保持体18K、帯電部材20K、及び一次転写ロール34Kから構成される。本実施形態では、各々の一次転写ユニット21Y、21M、21C、21Kは、B方向における上流側から、一次転写ユニット21Y、一次転写ユニット21M、一次転写ユニット21C、一次転写ユニット21Kの順に配列されている。なお、一次転写ユニット21Y、21M、21C、21Kは、転写手段の一例である

30

【0032】

このような構成により、一次転写ロール34によって、画像形成ユニット16の像保持体18上に順次形成されたイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色のトナー像が、中間転写ベルト32上に、多重に転写される。

40

【0033】

また、中間転写ベルト32を挟んで駆動ロール40の反対側には、二次転写ロール42が設けられている。中間転写ベルト32上に多重に転写されたイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色のトナー像は、中間転写ベルト32により搬送される。そして、各色のトナー像は、駆動ロール40と二次転写ロール42に挟まれ、用紙搬送経路56に沿って搬送される記録媒体としてのシート部材Pに二次転写される。

【0034】

さらに、二次転写ロール42に対してシート部材Pの搬送方向の下流側(以下、単に下流側と言う)には、シート部材Pに転写されたトナー像を熱及び圧力によりシート部材P

50

に定着させる定着装置 44 が設けられている。また、定着装置 44 の下流側には、トナー像が定着したシート部材 P を画像形成装置 10 の筐体 10A の上部に設けられた排出部 48 に排出する排出口 46 が設けられている。

【0035】

一方、筐体 10A の内部の下側には、シート部材 P が積載される給紙部材 50、及び、給紙部材 50 に積載されたシート部材 P を用紙搬送経路 56 へ送り出す給紙ロール 52 が設けられている。また、給紙ロール 52 の下流側には、シート部材 P を一枚ずつ分離して搬送する分離ロール 54 が設けられている。また、分離ロール 54 の下流側には、搬送タイミングを合わせる位置合せロール 58 が設けられている。

【0036】

このような構成により、給紙部材 50 から供給されたシート部材 P は、予め決められたタイミングで回転する位置合せロール 58 によって中間転写ベルト 32 と二次転写ロール 42 とが接する位置（二次転写位置）へ送り出される。

【0037】

さらに、排出口 46 に隣接するように、定着装置 44 によって片面に画像が定着されたシート部材 P を、排出口 46 によって排出部 48 にそのまま排出せずに、両面用搬送経路 62 に搬送する搬送ロール 60 が設けられている。これにより、両面用搬送経路 62 に沿って搬送されるシート部材 P は、表裏が反転された状態で、位置合せロール 58 へと再度搬送され、シート部材 P の裏面にトナー像が転写・定着されて排出部 48 に排出される。

【0038】

上述した構成により、以下のようにシート部材 P に画像が形成される。

【0039】

まず、画像処理部 12 から露光装置 14 に各色の階調データが順次出力される。また、露光装置 14 から階調データに応じて出射されたレーザ光 LB-Y、LB-M、LB-C、LB-K は、帯電部材 20 によって帯電した像保持体 18 の外周面に走査露光され、像保持体 18 の外周面に静電潜像が形成される。像保持体 18 上に形成された静電潜像は、現像部材 22Y、22M、22C、22K によって、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナー像として可視化される。

【0040】

さらに、各々の画像形成ユニット 16 の上方に渡って配置された一次転写ユニット 21 の一次転写ロール 34 によって、像保持体 18 上に形成された各色のトナー像が、周回する中間転写ベルト 32 上に多重に転写される。

【0041】

また、中間転写ベルト 32 上に転写された各色のトナー像は、二次転写ロール 42 により、給紙部材 50 から給紙ロール 52、分離ロール 54、位置合せロール 58 によって用紙搬送経路 56 に予め定めたタイミングで搬送されたシート部材 P に二次転写される。

【0042】

さらに、トナー像が転写されたシート部材 P は、定着装置 44 へと搬送される。シート部材 P に転写されたトナー像は、定着装置 44 によってシート部材 P に定着され、その後、シート部材 P は、画像形成装置 10 の筐体 10A の上部に設けられた排出部 48 に排出口 46 によって排出される。

【0043】

さらに、シート部材 P の両面に画像を形成させる場合は、定着装置 44 によって片面に画像が定着されたシート部材 P を、排出口 46 によって排出部 48 上にそのまま排出せずに、搬送方向を切り替え、搬送ロール 60 を介して両面用搬送経路 62 へと搬送する。そして、両面用搬送経路 62 に沿ってシート部材 P を搬送することで、シート部材 P の表裏が反転され、シート部材 P が再度位置合せロール 58 へと搬送される。シート部材 P は、裏面にトナー像が転写・定着された後、排出部 48 上に排出口 46 によって排出される。

10

20

30

40

50

【0044】

次に、図3を参照して、本実施形態に係る画像形成装置10の電気系の要部構成について説明する。

【0045】

図3に示すように、本実施形態に係る画像形成装置10は、画像形成装置10の全体的な動作を司るCPU(Central Processing Unit)70、及び各種プログラムや各種パラメータ等が予め記憶されたROM(Read Only Memory)72を備えて構成される。また、画像形成装置10は、CPU70による各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられるRAM(Random Access Memory)74、及び不揮発性メモリ等を有する記憶部76を備えて構成される。

10

【0046】

また、画像形成装置10は、外部装置と通信情報の送受信を行う通信回線I/F(Interface)部78、及びユーザに対して画像形成装置10の動作状況等に関する各種情報を通知する操作表示部80を備えて構成される。なお、操作表示部80は、例えば、プログラムの実行により操作指示の受け付けを実現する表示ボタン、各種情報等が表示されるタッチパネル式のディスプレイと、テンキー、スタートボタン等のハードウェアキーを含む。

【0047】

また、画像形成装置10は、画像形成部82を備えている。画像形成部82は、前述した画像形成工程の画像形成に関する各種処理を行う各構成部品を含んで構成されている。

20

【0048】

そして、CPU70、ROM72、RAM74、記憶部76、通信回線I/F部78、操作表示部80、及び、画像形成部82の各部がアドレスバス、データバス、及び制御バス等のバス84を介して互いに接続されている。

【0049】

上述した電気的な構成により、本実施形態に係る画像形成装置10は、CPU70により、ROM72、RAM74、及び記憶部76に対するアクセス、通信回線I/F部78を介した通信情報の送受信を各々行う。また、画像形成装置10は、CPU70により、操作表示部80を介した各種情報の取得、及び操作表示部80に対する各種情報の表示を各々行う。また、画像形成装置10は、CPU70により、画像形成部82による画像の

30

【0050】

ここで、画像形成装置10では、一例として図4に示すように、上流側の一次転写ユニット21Yにおいて、帯電部材20Yによって像保持体18Yの中心部から表面に向かって電界が発生する。これにより、像保持体18Yの表面に、マイナスに帯電したトナーが付着する。マイナスに帯電したトナーは、一次転写ロール34Yから像保持体18Yに向かって電界が発生することにより、一次転写ロール34Yに引き寄せられて中間転写ベルト32に付着する。

【0051】

また、下流側の一次転写ユニット21Mにおいても同様に、像保持体18Mの表面に、マイナスに帯電したトナーが付着する。また、マイナスに帯電したトナーは、一次転写ロール34Mに引き寄せられ、上流側の一次転写ユニット21Yにより中間転写ベルト32に付着したトナーの上層に積層するように付着する。

40

【0052】

ここで、一例として図5に示すように、中間転写ベルト32において、逆極性に帯電したトナー、すなわちプラスに帯電したトナーが発生したとする。この場合、プラスに帯電したトナーは逆転写され、下流側の一次転写ユニット21Mの像保持体18Mの表面に付着する。

【0053】

すなわち、一例として図6に示すように、B方向における一次転写ロール34Yに接す

50

るインニップ領域 R 1 では、プラス電荷の注入が発生する。そのため、各々のトナーの帯電量がプラス側にシフトする。これにより、一例として図 7 に示すように、一次転写ロール 3 4 Y を通過する前のトナーの帯電分布 L 1 が、一次転写ロール 3 4 Y を通過した後のトナーの帯電分布 L 2 に表されるように、全体的にプラス側にシフトする。これにより、一次転写ロール 3 4 Y を通過した後のトナーの帯電分布 L 2 の楕円枠 C 1 で示されるプラス領域においてプラスに帯電したトナーが発生する可能性がある。

【 0 0 5 4 】

また、一例として図 6 に示すように、B 方向における一次転写ロール 3 4 Y より下流側のポストニップ領域 R 2 では、中間転写ベルト 3 2 と像保持体 1 8 Y との空隙にマイナス放電が発生する。そのため、一例として図 8 に示すように、インニップ領域におけるトナーの帯電分布 L 3 が、ポストニップ領域におけるトナーの帯電分布 L 4 に表されるように、全体的にマイナス側にシフトする。

10

【 0 0 5 5 】

しかしながら、一例として図 5 に示すように、中間転写ベルト 3 2 上にプラスに帯電したトナー 9 0 が残留している場合には、プラスに帯電したトナー 9 0 は、下流側の一次転写ユニット 2 1 M の像保持体 1 8 M に逆転写される。

【 0 0 5 6 】

この際、上流側の一次転写ユニット 2 1 では、下流側に設けられた一次転写ユニット 2 1 の数が多くなるため、一次転写ユニット 2 1 が上流になるに従って、逆転写されるトナーの量が多くなる。すなわち、複数の一次転写ユニット 2 1 により転写されるトナーのうち、最上流の一次転写ユニット 2 1 Y により転写されるトナーにおいて、逆転写されるトナーの量が最も多くなる。

20

【 0 0 5 7 】

図 9 に、Y の一次転写ユニット 2 1 について、実験により得られた、オフセット量と一次転写率との関係、及びオフセット量と逆転写率との関係を表すグラフを示した。ここでいうオフセット量（図 4 及び図 5 の ）は、像保持体 1 8 と中間転写ベルト 3 2 との接触位置から、一次転写ロール 3 4 と中間転写ベルト 3 2 との接触位置までの距離である。

【 0 0 5 8 】

なお、一次転写率 R 1 は、一次転写前の像保持体 1 8 上のトナーの量 T 1 、一次転写で中間転写ベルト 3 2 上に付着したトナーの量 T 2 とすると、下記（ 1 ）式のように定義される。また、逆転写率 R 2 は、逆転写されたトナーの量 T 3 とすると、下記（ 2 ）式のように定義される。

30

【 0 0 5 9 】

【数 1】

$$R1 = \frac{T2}{T1} \times 100 \quad \dots (1)$$

【 0 0 6 0 】

【数 2】

$$R2 = \frac{T3}{T2} \times 100 \quad \dots (2)$$

40

【 0 0 6 1 】

一例として図 9 に示すように、オフセット量が長くなるに従って、一次転写率が高くなることわかる。また、オフセット量が長くなるに従って、逆転写率が減少することわかる。

【 0 0 6 2 】

すなわち、オフセット量を長くすると、像保持体 1 8 と一次転写ロール 3 4 との間に発

50

生ずる電界が大きくなる。像保持体 18 と一次転写ロール 34 との間に発生する電界が大きくなると、各々のトナーの帯電量がマイナス側にシフトする。

【0063】

そのため、図 10 に示すように、オフセット量を調整していない場合のトナーの帯電分布 L5 は、オフセット量が長くなるように調整した場合のトナーの帯電分布 L6 に表されるように、トナーの帯電分布が全体的にマイナス側にシフトする。このように、オフセット量を長くすることにより、プラスに帯電したトナーの量が減少することがわかる。

【0064】

そこで、本実施形態では、上流側の一次転写ユニット 21 のオフセット量が、下流側の一次転写ユニット 21 のオフセット量より長くなるように、各々の一次転写ユニット 21 が設けられている。本実施形態では、特に、上流側になる程、オフセット量が長くなるように各々の一次転写ユニット 21 が設けられている。これにより、上流側の一次転写ユニット 21 のインニップ領域 R1 でプラスに帯電するトナーが減少するため、下流側の一次転写ユニット 21 において逆転写されるトナーが減少する。

10

【0065】

また、複数色のトナーを中間転写ベルト 32 に付着させた場合には、中間転写ベルト 32 上において各々の色のトナーが色毎に積層される。本実施形態では、上流側から一次転写ユニット 21 Y、一次転写ユニット 21 M、一次転写ユニット 21 C、一次転写ユニット 21 K の順で配列されている。そのため、一例として図 11 に示すように、複数色のトナーを中間転写ベルト 32 に重ねて転写する場合には、下層から Y 色のトナー、M 色のトナー、C 色のトナー、K 色のトナーの順に積層される。

20

【0066】

上流側の一次転写ユニット 21 のトナー、すなわち中間転写ベルト 32 において下層に位置するトナーの帯電分布は、下流側の一次転写ユニット 21 による転写の影響により、全体的になだらかになる。図 12 に示すように、下流側の一次転写ユニット 21 の一次転写ロールを通過する前のトナーの帯電分布 L7 は、下流側の一次転写ユニット 21 の一次転写ロールを通過した後のトナーの帯電分布 L8 に表されるように、全体的になだらかになる。これにより、トナーの帯電分布における帯電量の中央側に位置するトナーの量が減少する。また、一例として図 12 に示すように、トナーの帯電分布における帯電量の両端側に位置するトナーの量が増加し、楕円枠 C2 で表される高帯電領域のトナー、すなわちマイナスに高帯電化したトナーの割合が増加する。高帯電化したトナーは転写され難いため、高帯電化したトナーの割合が増加すると転写不良が発生し易くなる。

30

【0067】

ここで、図 13 に、実験により得られた、一次転写の電流値を基準値にした場合の青色のトナーの帯電分布 L9、及び、一次転写の電流値を基準値から 20% 低くした場合の青色のトナーの帯電分布 L10 を示した。ここでいう一次転写の電流値は、像保持体 18 と一次転写ロール 34 との間を流れる電流の値である。なお、トナーの帯電分布 L9、L10 は、二次転写ロール 42 を通過する前のトナーの帯電分布である。一例として図 13 に示すように、一次転写の電流値を低く設定すると、中間転写ベルト 32 に現像されたトナーが下流側の一次転写ユニット 21 を通過することにより高帯電化するトナーが減少することがわかった。

40

【0068】

そこで、本実施形態では、上流側の一次転写ユニット 21 の一次転写の電流値が、下流側の一次転写ユニット 21 の一次転写の電流値よりも低く設定されるように制御する。本実施形態では、特に、上流側になる程、一次転写の電流値が低くなるように制御される。これにより、下流側の一次転写ユニット 21 による転写により高帯電化するトナーが減少するため、転写不良の発生が防止される。

【0069】

次に、画像形成装置 10 がオフセット量を調整する際の調整方法について説明する。

【0070】

50

まず、各々の一次転写ユニット 2 1 のオフセット量を予め定めた複数のオフセット量のうちの何れかのオフセット量を設定する。なお、本実施形態では、オフセット量が上記予め定めた複数のオフセット量の各々の値となるように像保持体 1 8 と一次転写ロール 3 4 とが設けられた複数の一次転写ユニット 2 1 が、画像形成装置 1 0 に対して取り外し自在に用意されている。そして、ユーザが、対応する一次転写ユニット 2 1 を画像形成装置 1 0 に取り付けることにより、オフセット量を設定する。

【 0 0 7 1 】

次に、像保持体 1 8 と一次転写ロール 3 4 との間に流れる電流が予め定めた電流値となるように電流を発生させた状態で、記録用紙に予め定めた画像を形成させ、形成された画像に基づき、画像形成が正常に行われているか否かを判定する。本実施形態では、ユーザが、記録媒体に形成された画像を視認することにより画像形成が正常に行われているか否かを判断し、判断結果を操作表示部 8 0 を用いて入力する。

10

【 0 0 7 2 】

そして、オフセット量の適正範囲に基づき、Y M C K の各々の一次転写ユニット 2 1 のオフセット量を決定する。本実施形態では、適正範囲内であると判定されたオフセット量、及び適正範囲外であると判定されたオフセット量から、オフセット量の適正範囲を推測する。また、推測したオフセット量の適正範囲に基づき、Y M C K の各々の一次転写ユニット 2 1 のオフセット量を、Y、M、C、K の順に短くなっていくように設定する。

【 0 0 7 3 】

次に、画像形成装置 1 0 が一次転写の電流値を調整する際の調整方法について説明する。

20

【 0 0 7 4 】

まず、像保持体 1 8 と一次転写ロール 3 4 との間を流れる一次転写の電流値を予め定めた複数の電流値のうちの何れかに設定する。

【 0 0 7 5 】

次に、像保持体 1 8 と一次転写ロール 3 4 との間に流れる電流が予め定めた電流値となるように電流を発生させた状態で、記録用紙に予め定めた画像を形成させ、形成された画像に基づき、画像形成が正常に行われているか否かを判定する。本実施形態では、ユーザが、記録媒体に形成された画像を視認することにより画像形成が正常に行われているか否かを判断し、判断結果を操作表示部 8 0 を用いて入力する。

30

【 0 0 7 6 】

そして、一次転写の電流値の適正範囲に基づき、Y M C K の各々の一次転写ユニット 2 1 の一次転写の電流値を決定する。本実施形態では、適正範囲内であると判定された一次転写の電流値、及び適正範囲外であると判定された一次転写の電流値から、一次転写の電流値の適正範囲を推測する。また、推測した一次転写の電流値の適正範囲に基づき、Y M C K の各々の一次転写ユニット 2 1 の一次転写の電流値を、Y、M、C、K の順に高くなっていくように設定する。

【 0 0 7 7 】

このようにして設定された Y M C K の一次転写ユニット 2 1 の各々のオフセット量、及び電流値の一例を、図 1 4 に示した。一例として図 1 4 に示すように、Y M C K の一次転写ユニット 2 1 の各々のオフセット量をそれぞれ 3 . 0 mm、2 . 8 mm、2 . 7 mm、2 . 5 mm とする。また、Y M C K の一次転写ユニット 2 1 の各々のオフセット量を 2 . 2 μ A、2 . 3 μ A、2 . 4 μ A、2 . 6 μ A とする。

40

【 0 0 7 8 】

このように、本実施形態では、上流側の一次転写ユニット 2 1 のオフセット量が、下流側の一次転写ユニット 2 1 のオフセット量より長くなるように、各々の一次転写ユニット 2 1 が設けられる。また、本実施形態では、上流側の一次転写ユニット 2 1 の一次転写の電流値が、下流側の一次転写ユニット 2 1 の一次転写の電流値より低くなるように制御する。

【 0 0 7 9 】

50

ここで、多重色（例えば、青色）の転写性について、予め定めた画像を記録媒体に形成させ、形成された画像に基づく色ムラの官能評価を実施した。この官能評価では、数値が小さい程、色ムラが少ないことを表すグレード0からグレード7までの指標を用いて、青色の色ムラを評価した。

【0080】

Y M C Kのオフセット量の設定値を3.0 mm、2.5 mm、2.5 mm、2.5 mmとし、従来のY M C Kの一次転写の電流値をそれぞれ26 uA、26 uA、26 uA、26 uAとした場合には、青色の色ムラはグレード4.0だった。これに対し、Y M C Kの一次転写の電流値をそれぞれ22 uA、22 uA、22 uA、26 uAとした場合には、グレード3.0に改善された。なお、本グレード評価において、画像形成装置10のプロセス速度を308 mm/sとし、用紙の種類を株式会社富士ゼロックスのP紙とし、温度を10とし、湿度を15%としている。

10

【0081】

図15に、青色の色ムラについて、実験により得られた、一次転写の電流値と青色の色ムラの5レドとの関係を表すグラフを示した。この実験では、オフセット量は固定値としている。一例として図15に示すように、一次転写の電流値が低くなるに従って、青色の色ムラのグレードが低くなっている（青色の色ムラが少なくなっている）ことがわかる。

【0082】

なお、本実施形態では、上流側の一次転写ユニット21のオフセット量を下流側の一次転写ユニット21のオフセット量より長くする場合について説明した。また、本実施形態では、上流側の一次転写ユニット21の一次転写の電流値を下流側の一次転写ユニット21の一次転写の電流値より低くする場合について説明した。しかしながら、オフセット量及び一次転写の電流値の決定方法はこれに限らない。

20

【0083】

例えば、青色の色ムラを防止したい場合、少なくとも、M色の一次転写ユニット21及びC色の一次転写ユニット21のうちの上流側になる一次転写ユニット21の電流の値が、下流側になる一次転写ユニット21の電流の値より低くなるように制御しても良い。本実施形態では、上流側のM色の一次転写ユニット21Mの一次転写の電流値を、下流側のC色の一次転写ユニット21Cの一次転写の電流値より低くすると良い。

30

【0084】

また、例えば、最上流の一次転写ユニット21のオフセット量を、他の一次転写ユニット21のオフセット量より長くするのみでも、トナーの一次転写率が向上する。また、最下流の一次転写ユニット21以外の一次転写ユニット21の一次転写の電流値を、最下流の一次転写ユニット21の一次転写の電流値より低くするのみでも、多重色の色ムラが抑制される。

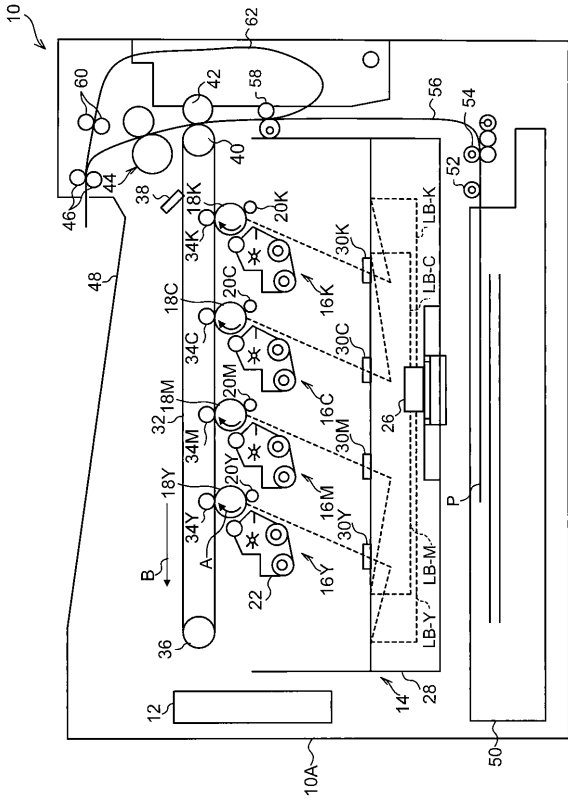
【符号の説明】

【0085】

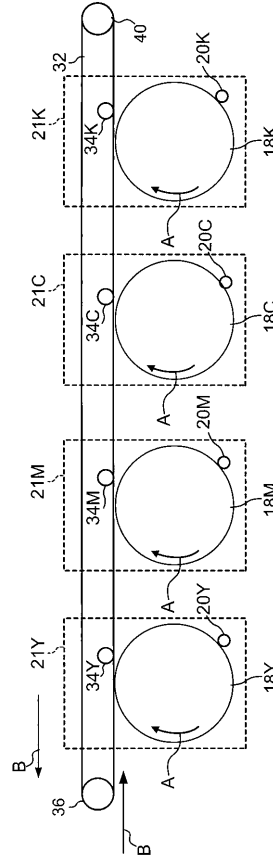
- 10 画像形成装置
- 12 画像処理部
- 14 露光装置
- 16 画像形成ユニット
- 18 像保持体
- 20 帯電部材
- 21 一次転写ユニット
- 32 中間転写ベルト
- 34 一次転写ロール

40

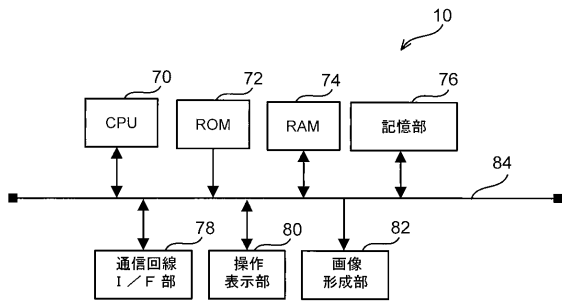
【図 1】



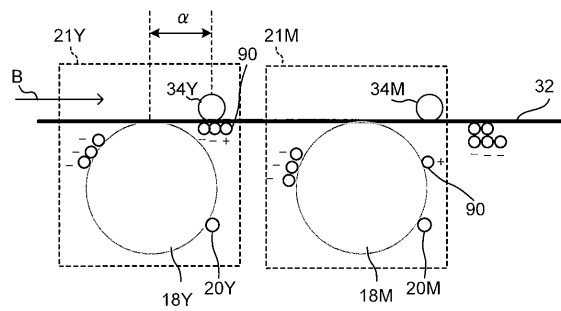
【図 2】



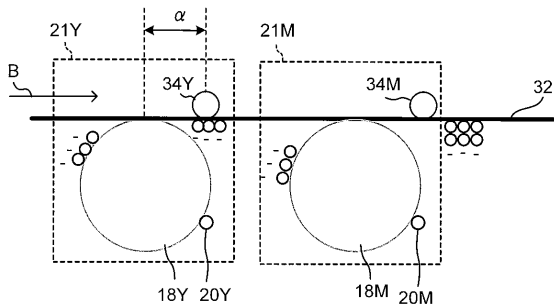
【図 3】



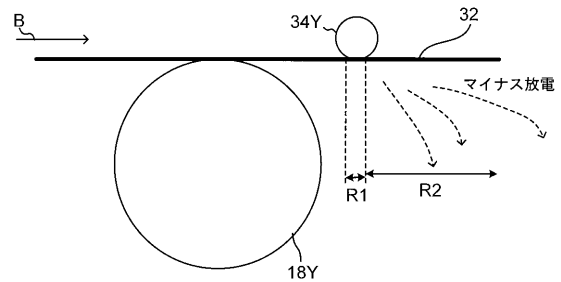
【図 5】



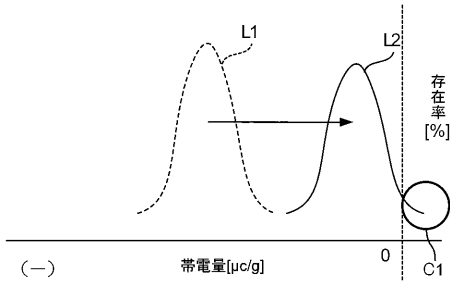
【図 4】



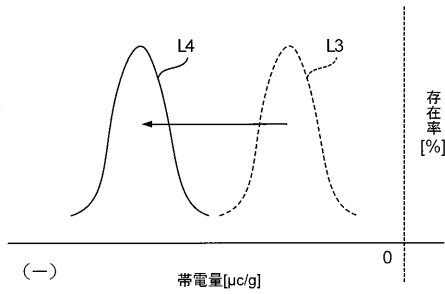
【図 6】



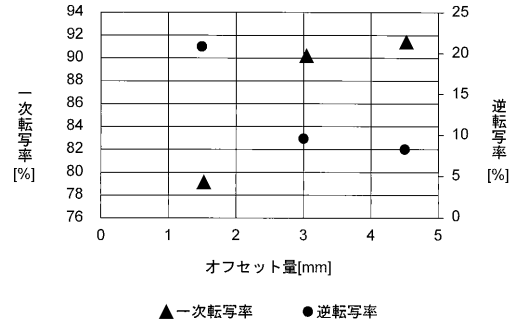
【 図 7 】



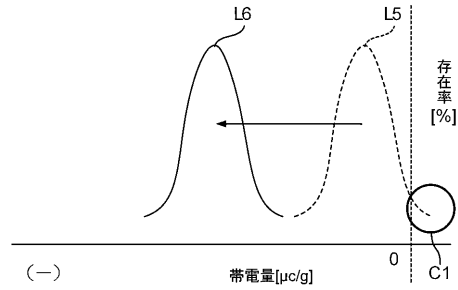
【 図 8 】



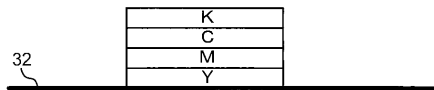
【 図 9 】



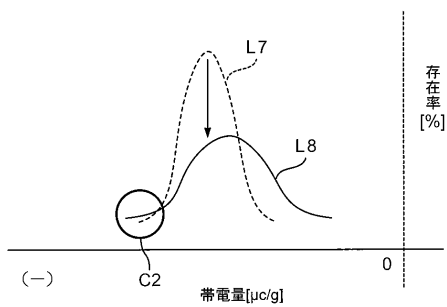
【 図 10 】



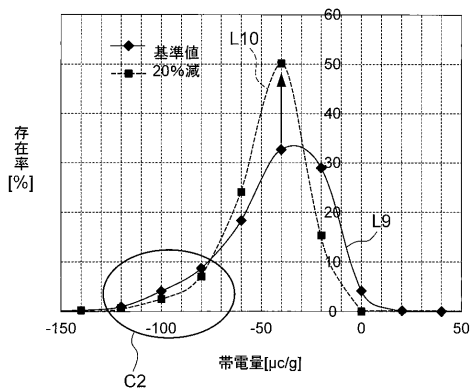
【 図 11 】



【 図 12 】



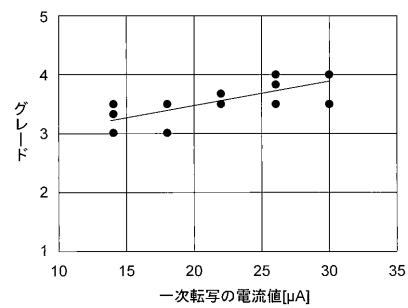
【 図 13 】



【 図 14 】

	Y色の一次転写ユニット	M色の一次転写ユニット	C色の一次転写ユニット	K色の一次転写ユニット
オフセット量 [mm]	3.0	2.8	2.7	2.5
電流値 [μA]	22	23	24	26

【 図 15 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EF01 EF03 EF08 EF14 EF17
EG02 EH16 EJ09 EJ47 FF05 GG01 GG02 GG12 PP02 PP08
QQ05 TT03 TT04