

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4454806号
(P4454806)

(45) 発行日 平成22年4月21日 (2010. 4. 21)

(24) 登録日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 G 15/01 (2006. 01)

G 0 3 G 15/01 1 1 4 A

G 0 3 G 15/16 (2006. 01)

G 0 3 G 15/01 1 1 4 B

G 0 3 G 21/00 (2006. 01)

G 0 3 G 15/16 1 0 3

G 0 3 G 21/00 3 9 8

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-217772 (P2000-217772)
 (22) 出願日 平成12年7月18日 (2000. 7. 18)
 (65) 公開番号 特開2002-31935 (P2002-31935A)
 (43) 公開日 平成14年1月31日 (2002. 1. 31)
 審査請求日 平成19年7月5日 (2007. 7. 5)

(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 100075638
 弁理士 倉橋 暎
 (72) 発明者 飯田 健一
 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 斎藤 久弘
 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 梶田 真也

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】

トナー像を担持する複数の像担持体と、前記複数の像担持体に沿って回転可能な無端状の中間転写体と、前記複数の像担持体に前記中間転写体を介して夫々対向し、前記複数の像担持体と転写ニップ部を夫々形成する複数の転写帯電手段と、を有し、前記複数の転写帯電手段によって前記転写ニップ部に転写電流を流すことで前記複数の像担持体から前記中間転写体にトナー像を転写してカラートナー像を形成する画像形成装置において、

前記複数の転写帯電手段のうち前記中間転写体の回転方向における最上流の位置に配置される最上流転写帯電手段が形成する転写ニップ部に流れる転写電流の値は、その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値より大きく、前記その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値は、略同一であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記その他の複数の転写帯電手段に電圧を印加する定電圧電源を共通にする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】

トナー像を担持する複数の像担持体と、前記複数の像担持体に沿って回転可能な無端状であって転写材を搬送する転写材担持体と、前記複数の像担持体に前記転写材担持体を介して夫々対向し、前記複数の像担持体と転写ニップ部を夫々形成する複数の転写帯電手段と、を有し、前記複数の転写帯電手段によって前記転写ニップ部に転写電流を流すことで

10

20

前記複数の像担持体から前記転写材担持体が搬送する転写材にトナー像を転写してカラートナー像を形成する画像形成装置において、

前記複数の転写帯電手段のうち前記転写材担持体の回転方向における最上流の位置に配置される最上流転写帯電手段が形成する転写ニップ部に流れる転写電流の値は、その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値より大きく、前記その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値は、略同一であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記その他の複数の転写帯電手段に電圧を印加する定電圧電源を共通にすることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を利用した複写機、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置に関し、特に複数の像担持体上に形成された複数色のトナー像を転写材搬送ベルト上の転写材に順次重ねて転写し、もしくは中間転写ベルト上に順次重ね合わせて 1 次転写し、ついで一括して転写材に 2 次転写して、転写材にカラー画像を得る画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真を用いて像担持体上に形成したトナー像を転写材に転写し、転写材に画像を得る電子写真方式の画像形成装置が知られている。この中で、近年の情報化社会の進展にともなって、カラー画像形成装置へのニーズが広まっている。さらに、カラー画像出力の高速化のために、複数個の像担持体を 1 列に並べて、各像担持体で順次トナー像を形成し、そのトナー像を転写材に直接あるいは中間転写体を介して転写するインライン型の画像形成装置が注目されている。

【0003】

図 1 により電子写真方式のインライン型フルカラー画像形成装置の一例を簡単に説明すると、画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の 4 色の画像形成部（画像形成ステーション）10Y、10M、10C、10K を備え、各ステーションには像担持体として感光ドラム 70（70Y～70K）を有する。

【0004】

画像形成するには、まず、各ステーションの感光ドラム 70（70Y～70K）の表面を 1 次帯電ローラ 12（12Y～12K）で一様に帯電し、レーザー露光器 13（13Y～13K）により原稿を色分解した画像露光を施して、感光ドラム 70 の表面に原稿の分解色と対応した静電潜像を形成し、潜像を現像器 14（14Y～14K）によりマイナストナーを用いて現像して、感光ドラム 70 の表面に各色のトナー像を形成し、感光ドラム 70 上の各色のトナー像を中間転写ベルト 80 上に、1 次転写電源の定電圧電源 48（48Y～48K）から 1 次転写バイアスを印加した 1 次転写ローラ 54（54Y～54K）により順次重ね合わせて 1 次転写する。

【0005】

その後、中間転写ベルト 80 上の 4 色のトナー像を中間転写ベルト 80 に搬送された転写材 P 上に、2 次転写電源の定電圧電源 49 から 2 次転写バイアスを印加した 2 次転写ローラ 55 により一括して 2 次転写し、2 次転写が終了した転写材 P を定着器 40 に搬送し、加圧および加熱して 4 色のトナーを溶融混色して転写材 P に定着し、かくして転写材 P にフルカラー画像が形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記の複数の画像形成ステーションを有する画像形成装置において、濃度が十分なフルカラー画像を得るためには、各ステーション 10Y～10K における感光ドラム 70 上のトナー像の中間転写ベルト 80 への 1 次転写効率、および 1 色目のイエロートナー像ならば

10

20

30

40

50

2色目以降の画像形成ステーションというように、中間転写ベルト上のトナー像の次色目以降の画像形成ステーションの感光ドラムへの再転写率をバランスさせることが重要である。

【0007】

各画像形成ステーション10Y～10Kにおける感光ドラム70の表面電位や定電圧電源48(48Y～48K)の1次転写バイアスの最適化が大切であり、殊に1次転写電流はフルカラー画像の各色の濃度に大きく影響し、適切な制御が必要である。

【0008】

本発明の目的は、各色の転写効率および各色の次色目以降の画像形成部における再転写率をバランスするように転写電流を制御することにより、各色の濃度が十分なカラー画像を得ることを可能とした画像形成装置を提供することである。

10

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、トナー像を担持する複数の像担持体と、前記複数の像担持体に沿って回転可能な無端状の中間転写体と、前記複数の像担持体に前記中間転写体を介して夫々対向し、前記複数の像担持体と転写ニップ部を夫々形成する複数の転写帯電手段と、を有し、前記複数の転写帯電手段によって前記転写ニップ部に転写電流を流すことで前記複数の像担持体から前記中間転写体にトナー像を転写してカラートナー像を形成する画像形成装置において、

前記複数の転写帯電手段のうち前記中間転写体の回転方向における最上流の位置に配置される最上流転写帯電手段が形成する転写ニップ部に流れる転写電流の値は、その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値より大きく、前記その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値は、略同一であることを特徴とする画像形成装置である。

20

【0010】

また本発明は、トナー像を担持する複数の像担持体と、前記複数の像担持体に沿って回転可能な無端状であって転写材を搬送する転写材担持体と、前記複数の像担持体に前記転写材担持体を介して夫々対向し、前記複数の像担持体と転写ニップ部を夫々形成する複数の転写帯電手段と、を有し、前記複数の転写帯電手段によって前記転写ニップ部に転写電流を流すことで前記複数の像担持体から前記転写材担持体が搬送する転写材にトナー像を転写してカラートナー像を形成する画像形成装置において、

30

前記複数の転写帯電手段のうち前記転写材担持体の回転方向における最上流の位置に配置される最上流転写帯電手段が形成する転写ニップ部に流れる転写電流の値は、その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値より大きく、前記その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値は、略同一であることを特徴とする画像形成装置である。

【0011】

本発明によれば、前記その他の複数の転写帯電手段に電圧を印加する定電圧電源を共通にする。

【0012】

40

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0013】

実施例1

図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。本画像形成装置は、4ドラム、中間転写方式のフルカラープリンタに構成されている。

【0014】

図1に示すように、本画像形成装置は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の4色の画像形成部(画像形成ステーション)10Y、10M、10C、10Kを有し、さらに中間転写ベルト80を含む転写装置および定着器40を有する。

50

【 0 0 1 5 】

各画像形成ステーション 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K は画像形成ユニットに構成され、それぞれ像担持体である感光ドラム（ドラム状電子写真感光体）7 0 Y、7 0 M、7 0 C、7 0 K が矢印 a 方向に回転可能に設置されている。この感光ドラム 7 0 Y、7 0 M、7 0 C、7 0 K の外周表面上に、それぞれ感光ドラム表面を一樣に帯電する 1 次帯電ローラ 1 2 Y、1 2 M、1 2 C、1 2 K が配置され、その感光ドラム回転方向下流側に、画像信号に対応して変調されたレーザー光を感光ドラム表面に露光するレーザー露光器 1 3 Y、1 3 M、1 3 C、1 3 K が、さらにその下流側に、レーザー露光により形成された感光ドラム表面上の各色の静電潜像を、対応する色のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーを用いて現像する現像器 1 4 Y、1 4 M、1 4 C、1 4 K が配置されている。

10

【 0 0 1 6 】

感光ドラム 7 0 Y、7 0 M、7 0 C、7 0 K の中間転写ベルト 8 0 を挟んだ位置には、感光ドラムとともに 1 次転写部を形成する 1 次転写ローラ 5 4 Y、5 4 M、5 4 C、5 4 K が対向設置されている。この 1 次転写ローラ 5 4 Y、5 4 M、5 4 C、5 4 K には、1 次転写電源としてそれぞれ定電圧電源 4 8 Y、4 8 M、4 8 C、4 8 K が接続され、それぞれ可変な 1 次転写バイアス V_y 、 V_m 、 V_c 、 V_k が印加される。

【 0 0 1 7 】

中間転写ベルト 8 0 は、駆動ローラ 5 1、テンションローラ 5 2、2 次転写対向ローラ 5 3 の 3 本のローラに張架して設置され、各画像形成ステーション 1 0 Y ~ 1 0 K を縦貫して、感光ドラム 7 0 Y ~ 7 0 K に接触配置されている。中間転写ベルト 8 0 は、駆動ローラ 5 1 により図の矢印 b の方向に回転駆動される。

20

【 0 0 1 8 】

感光ドラム 7 0 Y、7 0 M、7 0 C、7 0 K の 1 次転写ローラ 5 4 Y、5 4 M、5 4 C、5 4 K の下流側には、ドラムクリーナ 1 6 Y、1 6 M、1 6 C、1 6 K が設置されている。また中間転写ベルト 8 0 の駆動ローラ 5 1 のところには、ベルトクリーナ 3 3 が配置されている。

【 0 0 1 9 】

以上のように構成された画像形成装置の画像形成動作について、イエローの画像形成ステーション 1 0 Y を例にして説明する。

【 0 0 2 0 】

イエローステーション 1 0 Y の感光ドラム 7 0 Y は、アルミニウムの円筒体表面に光導電層を形成してなっており、矢印 a 方向へ回転する過程で 1 次転写ローラ 1 2 Y により、表面を一樣にマイナス帯電され（帯電電位 = - 6 5 0 V）、ついでレーザー露光器 1 3 Y により画像露光が行われて（露光後の表面電位 = - 2 5 0 V）、感光ドラム 7 0 Y の表面に原稿のイエロー画像成分と対応した静電潜像が形成される。この潜像は、現像器 1 4 Y によりマイナス帯電したイエロートナーを用いて現像され、潜像がイエロートナー像として可視化される。得られたイエロートナー像は、1 次転写ローラ 5 4 Y に 1 次転写電源 4 8 Y から 1 次転写バイアスを印加することによって、中間転写ベルト 8 0 上に 1 次転写される。転写後の感光ドラム 7 0 Y は、表面に付着している転写残りトナーがクリーナ 1 6 Y によって除去され、つぎの画像形成に供される。

30

40

【 0 0 2 1 】

以上の画像形成動作を、各画像形成ステーション 1 0 Y ~ 1 0 K において所定のタイミングを持って行い、感光ドラム 7 0 Y ~ 7 0 K 上のトナー像をそれぞれの 1 次転写部で中間転写ベルト 8 0 上に順次重ねて 1 次転写する。

【 0 0 2 2 】

フルカラーモードの場合は、中間転写ベルト 8 0 に対してイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順でトナー像を順次転写し、単色や 2 ~ 3 色モードの場合は、必要な色のトナー像が上記と同じ順で転写される。

【 0 0 2 3 】

その後、中間転写ベルト 8 0 上の 4 色のトナー像は、中間転写ベルト 8 0 の矢印 b 方向の

50

回転にともない、接地された２次転写対向ローラ５３と中間転写ベルト８を挟んで２次転写ローラ５５が当接された２次転写部に移動され、そこに給紙ローラ２０により所定のタイミングをもって供給された転写材Ｐ上に、２次転写ローラ５５に２次転写電源の定電圧電源４９から２次転写バイアスを印加することにより一括して２次転写される。

【００２４】

４色のトナー像が２次転写された転写材Ｐは定着器４０に搬送され、そこで加圧および加熱されて４色のトナーが熔融混色して転写材Ｐに定着され、かくして転写材Ｐにフルカラー画像が形成される。一方、２次転写を終了した中間転写ベルト８０は、ベルトクリーナ３３によって表面に残留した転写残りトナーが除去される。

【００２５】

本実施例では、感光ドラム７０（７０Ｙ～７０Ｋ）に直径３０．６ｍｍの負帯電性のＯＰＣドラムを用い、帯電ローラ１２（１２Ｙ～１２Ｋ）にＤＣ成分にＡＣ成分を重畳した帯電バイアスを印加して、環境を問わず、感光ドラム７０の表面を約－６５０Ｖに一様帯電した。露光器１３（１３Ｙ～１３Ｋ）は、波長７６０ｎｍの近赤外レーザーダイオードと、感光ドラム７０にレーザ光を走査するポリゴンミラーとを有し、感光ドラム７０の表面電位を露光部で－２５０Ｖに低下して、これを画像部とする静電潜像を形成する。

【００２６】

ブラック現像器１４Ｋは、磁性トナー（磁性１成分現像剤）を用いたジャンピング現像方式の現像器であり、ローラ状の固定磁性部材（マグネットローラ）を内包したスリーブ状の現像剤担持体（現像スリーブ）に粒径６μｍの磁性トナーを担持させ、現像スリーブの回転にともない弾性ブレードでトナー層厚を規制して、感光ドラムと対向した現像部へ搬送し、現像スリーブに印加したＤＣ成分にＡＣ成分を重畳した現像バイアスによって、現像スリーブ上のトナーを感光ドラム上の静電潜像にジャンプさせて潜像の露光部に付着させ、潜像を反転現像するものである。

【００２７】

イエロー現像器１４Ｙ、マゼンタ現像器１４Ｍ、シアン現像器１４Ｃは、非磁性トナー（非磁性１成分現像剤）を用いたジャンピング現像方式の現像器で、非磁性トナーとしてワックスを含んだコア／シェル構造の粒径６μｍの重合トナーを使用し、これを塗布ローラによって現像スリーブの表面にコーティングして担持させ、現像スリーブの回転にともない弾性ブレードでトナー層厚を規制して、感光ドラムと対向した現像部へ搬送し、ブラック現像器１４Ｋと同様にして、感光ドラム７０Ｙ、７０Ｍ、７０Ｃ上の静電潜像にジャンピングさせて反転現像する。

【００２８】

１次転写ローラ５４（５４Ｙ～５４Ｋ）は、直径８ｍｍの芯金上にＥＰＤＭの導電ゴム層を長手方向３１０ｍｍにわたり被覆して、直径１６ｍｍに形成したもので、それぞれの芯金が給電バネを介して高圧電源４８（４８Ｙ～４８Ｋ）に接続されている。１次転写ローラ５４のローラ硬度はアスカ－Ｃで３５°であり、その抵抗値は、２４ｍｍ／秒の周速で回転駆動される直径３０ｍｍのアルミニウムシリンダーに、１次転写ローラを両端荷重５００ｇで当接し、シリンダーと１次転写ローラの間に５０Ｖを印加した条件で測定して、 1×10^6 である。

【００２９】

２次転写ローラ５５は、直径８ｍｍの芯金上にウレタン系の導電ゴム層を長手方向３１０ｍｍにわたって被覆して、直径１７ｍｍに形成したもので、ローラ硬度はアスカ－Ｃで３０°、上記１次転写ローラと同じ方法で測定した抵抗値は 1×10^7 である。この２次転写ローラ５５も、芯金が給電バネを介して高圧電源４９に接続されている。

【００３０】

駆動ローラ５１、テンションローラ５２、２次転写対向ローラ５３は、いずれも直径３２ｍｍのアルミニウム製導電ローラからなり、芯金部が給電バネを介して接地されている。

【００３１】

中間転写ベルト８０は、カーボン分散により抵抗調整したポリイミド樹脂製の単層シーム

10

20

30

40

50

レスの無端ベルトであり、厚さ $75 \mu\text{m}$ 、周長 1115 mm 、周方向と直角の幅方向長さ 310 mm の寸法を有している。JIS - K 6911 に準拠し、電極とベルト表面との良好な接触性を得るために、導電性ゴムを電極として使用した上で、Advantest 製 R8340 超高抵抗計を用いて、中間転写ベルトの体積抵抗率 ρ_v 、表面抵抗率 ρ_s を測定すると、 100 V を 10 秒印加時に $\rho_v = 5 \times 10^8 \text{ cm}$ 、 $\rho_s > 1 \times 10^{13} /$ の値が得られた。なお、 ρ_s はベルトの表裏いずれの面で測定しても同一の結果になる。

【0032】

3本のローラ51、52、53に張架された中間転写ベルト80のテンションは 6 kgf である。駆動ローラ51、テンションローラ52間の距離は 500 mm であり、各画像形成ステーション10(10Y~10K)の感光ドラム70(70Y~70K)と1次転写ローラ54(54Y~54K)とで構成される1次転写部は、ローラ51、52間の中間転写ベルト80上に均等間隔で配置されている。各1次転写ローラ54は両端に設けられたそれぞれ荷重 500 gf のバネにより持ち上げられ、これから1次転写ローラ自体の自重 150 g を引いた力で中間転写ベルト80の裏面に当接されている。

【0033】

本画像形成装置は、使用可能な転写材の最大サイズがA3である。またプロセススピードは 117 mm/秒 である。なお、1次転写バイアス $V_y \sim V_k$ を $+300 \text{ V}$ 、2次転写バイアスを $+2.3 \text{ kV}$ とすることにより、普通紙における良好な転写性を全色で得られる。

【0034】

つぎに、画像形成装置のある一つの画像形成ステーションにおける転写電流と転写効率および再転写率との関係に関して説明する。転写電流と転写効率、再転写率との関係は図2に示したとおりである。

【0035】

転写効率は、感光ドラム70上に現像したベタ画像の全トナー量に対する、そのベタ画像が中間転写ベルト80上に転写されたトナー量の割合を示し、再転写率は、あるステーションで中間転写ベルト80上に転写されたベタ画像の全トナー量に対する、そのベタ画像が下流側のつぎのステーションで感光ドラムに逆転写されたトナー量の割合を示す。したがって、中間転写ベルトの移動方向最上流部に存在する1色目のイエローステーション10Yでは、再転写を考慮しなくてよい。

【0036】

ここで、転写電流とは、中間転写ベルト80を介して感光ドラム70と1次転写ローラ54とが当接した1次転写部の接触領域(転写ニップ)中を流れる電流を意味し、ステーション間、あるいは駆動ローラ、テンションローラ間で電流の干渉が生じない限り、各定電圧電源48(48Y~48K)内、したがって転写ローラ54(54Y~54K)を流れる電流と一致する。また本実施例で、各感光ドラム70上のベタ画像は、トナーの摩擦帯電電荷量(トリボ)が $-26 \mu\text{C/g}$ 、乗り量が 0.62 mg/cm^2 である。

【0037】

一般に、転写効率は、ある転写電流付近でピーク値を持つようなプロファイルを示す一方、再転写率は転写電流に対して単調増加を示し、最大転写効率を与える転写電流 I_a と、高転写効率、低再転写率が良好に両立する転写電流 I_b とは、 $I_a > I_b$ なる関係がある。

【0038】

本画像形成装置では、最大転写効率は $I_a = 17.5 \mu\text{A}$ 付近の転写電流で得られ、高転写効率、低再転写率の良好な両立は $I_b = 11.5 \mu\text{A}$ 付近の転写電流で得られる。そこで、再転写が生じない第1のイエローステーション10Yで、転写電流を $I_a = 17.5 \mu\text{A}$ 付近の電流とし、第2以降のマゼンタ、シアン、ブラックの各ステーション10M、10C、10Kで、転写電流を $I_b = 11.5 \mu\text{A}$ 付近の電流とした。

【0039】

本実施例では、定電圧電源48Yの1次転写バイアスを $V_y = 300 \text{ V}$ とすることにより

10

20

30

40

50

、上記 $I_a = 17.5 \mu A$ 付近の転写電流を、定電圧電源 $48 M$ 、 $48 C$ 、 $48 K$ の 1 次転写バイアスを $V_m = V_c = V_k = 170 V$ とすることにより、上記 $I_b = 11.5 \mu A$ 付近の転写電流を得た。これにより、1 色目を最大転写効率で転写し、2 色目以降を高転写効率で転写し、しかもその 2 色目以降の転写の際に再転写を低く抑え、各色の濃度が十分なフルカラー画像を出力することができた。

【0040】

以上において、転写電流の絶対値は、トナー、感光ドラム、中間転写ベルトおよび転写ローラ等の装置の構成要素の特性により異なる。また要求される転写効率の下限、再転写率の上限、およびそれらのバランスは、装置やユーザーの要求レベルによって異なってくる。たとえばライン画像や 2 次色等の高次色画像などの画像濃度も重視される場合は、それらの転写効率や再転写率の転写電流までも考慮した転写電流値の設定が必要となる。また感光ドラム上に残留した転写残りトナーを再び現像器に回収して再利用する、いわゆるクリーナレス系の画像形成装置においては、各現像器内への他色トナーの混入による色味変化が懸念されるため、極力再転写率を抑えた転写電流設定が必要となる。

10

【0041】

本発明は、各画像形成ステーションにおける転写電流、あるいは異なる画像形成ステーション間における転写電流の差分に関して、その絶対値までも規定するものではないが、各装置特有の要求を満たしつつ、十分な濃度のフルカラー画像を得るために、前記のような転写電流値の設定が効果的であることはいうまでもない。

【0042】

20

以上説明したように、本実施例によれば、第 1 の画像形成ステーションの転写電流を、第 2 以降の画像形成ステーションの転写電流よりも大きくしたので、各色の 1 次転写効率および各色の次色目以降の画像形成部における再転写率をバランスさせることができ、各色の画像濃度が十分なフルカラー画像を得ることができる。

【0043】

実施例 2

図 3 は、本発明の画像形成装置の他の実施例を示す概略構成図である。

【0044】

本実施例は、図 1 で示した実施例 1 の画像形成装置において、1 次転写バイアス印加用の定電圧電源 $48 Y \sim 48 K$ のうち第 2 画像形成ステーション以降の電源 $48 M \sim 48 C$ を、図 3 に示すように、共通の単一の定電圧電源 $48 X$ にまとめて電源を簡略化した。

30

【0045】

本実施例の画像形成装置のその他の構成は、図 1 に示した実施例 1 の画像形成装置と基本的に同様で、図 3 において図 1 に付した符号と同一の符号は同一の要素を示す。

【0046】

本実施例でも、1 次転写ローラ $54 Y$ には定電圧電源 $48 Y$ により、実施例 1 と同様の 1 次転写バイアス $V_y = 300 V$ を印加し、1 次転写ローラ $54 M$ 、 $54 C$ 、 $54 K$ には共通の定電圧電源 $48 X$ により、実施例 1 と同様の 1 次転写バイアス $V_x (V_m, V_c, V_k) = 170 V$ を並列に印加した。

【0047】

40

このように、第 2 以降のステーションにおける 1 次転写バイアスが同一値でよい場合は、単一の定電圧電源により並列に 1 次転写バイアスを印加することでよく、装置の低コスト化が実現される。

【0048】

本実施例によっても、各色の 1 次転写効率および各色の次色目以降の画像形成部における再転写率をバランスさせることができ、各色の画像濃度が十分なフルカラー画像を得ることができる。

【0049】

実施例 3

図 4 は、本発明の画像形成装置のさらに他の一実施例を示す概略構成図である。

50

【 0 0 5 0 】

本実施例は、図 1 で示した実施例 1 の画像形成装置において、定電圧電源 4 8 (4 8 Y ~ 4 8 K) に代えて、図 4 に示すように、定電流電源 5 0 (5 0 Y ~ 5 0 K) を使用した。

【 0 0 5 1 】

本実施例では、定電流電源 5 0 Y により 1 次転写ローラ 5 4 Y に、転写電流 $I_y = 17.5 \mu A$ の定電流制御で 1 次転写バイアスを印加し、定電流電源 5 0 M、5 0 C、5 0 K により 1 次転写ローラ 5 4 M、5 4 C、5 4 K に、それぞれ転写電流 $I_m = I_c = I_k = 11.5 \mu A$ の定電流制御で 1 次転写バイアスを印加した。

【 0 0 5 2 】

以上のように、各画像形成ステーションの 1 次転写電源に定電流電源を用いることにより、転写電流の安定化が達成される。中間転写ベルトがより高抵抗で各画像形成ステーションでの転写時、さらには連続プリント時に次第にチャージアップする特性を有する場合、各ステーションの感光ドラムの帯電電位、露光電位が変化する場合、あるいは画像形成ステーションごとに感光ドラムの帯電電位、露光電位が異なる場合等においても、安定な転写電流制御が維持される。

10

【 0 0 5 3 】

以上では、第 1 ~ 第 4 のステーションの転写ローラ 5 4 Y ~ 5 4 K に、それぞれの定電流電源 5 0 Y ~ 5 0 K を設けたが、実施例 2 に準じて、1 次転写バイアス値が同一の第 2 以降のステーションの定電流電源 5 0 M ~ 5 0 K を、単一の定電流電源にまとめてもよく、装置の低コスト化が実現される。

20

【 0 0 5 4 】

本実施例によっても、各色の 1 次転写効率および各色の次色目以降の画像形成部における再転写率をバランスさせることができ、各色の画像濃度が十分なフルカラー画像を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

実施例 4

図 5 は、本発明の画像形成装置のさらに他の実施例を示す概略構成図である。

【 0 0 5 6 】

本実施例の画像形成装置は、図 4 で示した実施例 3 の中間転写方式の画像形成装置を多重転写方式の画像形成装置に改造したものである。

30

【 0 0 5 7 】

本実施例では、図 4 の画像形成装置の中間転写ベルト 8 0 に代えて、ベルト状転写材搬送体 (即ち、転写材担持体) である転写ベルト 9 0 を使用しており、給紙ローラ 2 0 から供給された転写材 P を転写ベルト 9 0 上に担持して搬送し、各画像形成ステーション 1 0 Y ~ 1 0 K の感光ドラム 7 0 (7 Y ~ 7 0 K) と対向した転写部で、感光ドラム 1 0 上の各色のトナー像を転写材 P 上に、定電流電源 5 0 (5 0 Y ~ 5 0 K) から転写バイアスが印加された転写ローラ 5 4 (5 4 Y ~ 5 4 K) により多重転写する。その後は、転写材 P を転写ベルト 9 0 から分離して定着器 4 0 に搬送し、4 色のトナー像を加圧および加熱してフルカラーの定着画像に形成する。

【 0 0 5 8 】

40

転写ベルト 9 0 は、中間転写ベルト 8 0 と同一材料、同一サイズであるが、転写材 P を静電的に吸着する作用を持たせるために、カーボン分散により調整した抵抗値を高め設定している。実施例 1 で記載した測定法により、1 0 0 V、1 0 秒印加の条件で、転写ベルト 9 0 の体積抵抗率 ρ_v 、表面抵抗率 ρ_s を測定すると、 $\rho_v = 2 \times 10^{15} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $\rho_s > 1 \times 10^{13} \text{ } \Omega / \square$ の値が得られた。なお、 ρ_s はベルトの表裏いずれの面で測定しても同一の結果になる。

【 0 0 5 9 】

本実施例でも、実施例 3 と同様、定電流電源 5 0 Y により転写ローラ 5 4 Y に、転写電流 $I_y = 17.5 \mu A$ の定電流制御で転写バイアスを印加し、定電流電源 5 0 M、5 0 C、5 0 K により転写ローラ 5 4 M、5 4 C、5 4 K に、それぞれ転写電流 $I_m = I_c = I_k$

50

= 11.5 μ A の定電流制御で転写バイアスを印加した。

【0060】

その結果、多重転写方式でも、第1ステーションの転写電流を第2以降のステーションの転写電流よりも大きくすることにより、各色の1次転写効率および各色の次色目以降の画像形成部における再転写率をバランスさせることができ、各色の画像濃度が十分なフルカラー画像を得ることができる。

【0061】

以上では、第1～第4のステーションの転写ローラ54Y～54Kに、それぞれの定電流電源50Y～50Kを設けたが、1次転写バイアス値が同一の第2以降のステーションの定電流電源50M～50Kを、単一の定電流電源にまとめてもよく、装置の低コスト化が実現される。

【0062】

また多重転写方式でも、転写電源を実施例1、2のように定電圧電源とすることができ、同様に、第1ステーションの転写電流を第2以降のステーションの転写電流よりも大きくすることにより、各色の1次転写効率および各色の次色目以降の画像形成部における再転写率をバランスさせて、各色の画像濃度が十分なフルカラー画像を得ることができる。

【0063】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数の画像形成ステーションの複数の像担持体上の複数色のトナー像を中間転写体に転写し、もしくは複数の像担持体上の複数色のトナー像を転写材担持体上の転写材に転写するに際し、

(A) 複数の転写帯電手段のうち中間転写体の回転方向における最上流の位置に配置される最上流転写帯電手段が形成する転写ニップ部に流れる転写電流の値は、その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値より大きく、前記その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値は、略同一であるか、又は、

(B) 複数の転写帯電手段のうち転写材担持体の回転方向における最上流の位置に配置される最上流転写帯電手段が形成する転写ニップ部に流れる転写電流の値は、その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値より大きく、前記その他の複数の転写帯電手段が形成する各転写ニップ部に流れる転写電流の値は、略同一である

構成とされるので、各色の1次転写効率および各色の次色目以降のステーションにおける再転写率をバランスさせて、各色の画像濃度が十分なフルカラー画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】図1の装置の画像形成ステーションにおける転写電流と転写効率および再転写率との関係を示す説明図である。

【図3】本発明の画像形成装置の他の一実施例を示す概略構成図である。

【図4】本発明の画像形成装置のさらに他の一実施例を示す概略構成図である。

【図5】本発明の画像形成装置のさらに他の一実施例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

10Y～10K	画像形成ステーション
48Y～48K	定電圧電源
50Y～50K	定電流電源
54Y～54K	転写ローラ
70Y～70K	感光ドラム
80	中間転写ベルト
90	転写ベルト

10

20

30

40

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 9 0 7 0 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 4 6 3 3 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 0 2 6 5 1 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 0 9 5 1 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 1 0 3 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 0 9 2 3 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 15/16
G03G 21/00