

(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2012-203178

(P2012-203178A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	2H200
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 370	2H270

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-67451 (P2011-67451)
 (22) 出願日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(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 100094330
 弁理士 山田 正紀
 (74) 代理人 100109689
 弁理士 三上 結
 (72) 発明者 小出 隆史
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
 ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 中村 幸晃
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

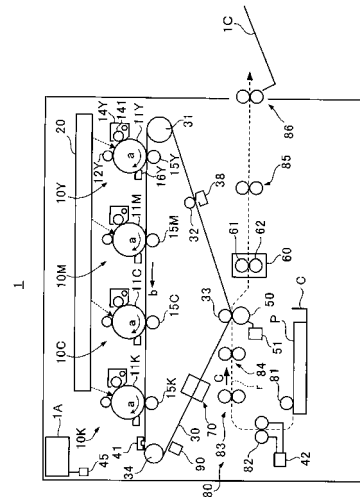
【課題】

転写前のトナーを帯電させることに起因する放電生成物の生成が抑制された画像形成装置を提供する。

【解決手段】

帯電したトナー像を保持する像保持体30と、像保持体30に保持されたトナー像を追加帯電させる帯電器70と、電圧の印加を受けて、帯電器による追加帯電を受けたトナー像を被転写体に転写する転写器50と、帯電器70によるトナー像に向けた追加帯電量を、このトナー像の、追加帯電前の帯電量に応じて制御する第1の制御部1Aとを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

帯電したトナー像を保持する像保持体と、
前記像保持体に保持されたトナー像を追加帯電させる帯電器と、
電圧の印加を受けて、前記帯電器による追加帯電を受けたトナー像を被転写体に転写する転写器と、
前記帯電器によるトナー像に向けた追加帯電量を、該トナー像の、追加帯電前の帯電量に応じて制御する第 1 の制御部とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記被転写体の電気抵抗値を検出する検出器と、
前記検出器により検出された被転写体の電気抵抗値に応じて前記転写器への印加電圧を制御する第 2 の制御部とをさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

各色トナー像の形成を受ける複数の感光体と、周回しながら該複数の感光体から順次に、該複数の感光体上の各色トナー像の転写を受ける中間転写体とを有し、
前記像保持体が、前記複数の感光体のうちの前記中間転写体の移動方向最下流に配置された感光体であって、
前記転写器が、前記中間転写体上のトナー像の被転写体への転写を担う転写器であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

電位の基準となる筐体を有し、
前記帯電器が、放電線と、前記筐体との間が抵抗値可変な電気抵抗を介して接続されたシールドとを有するコロトロンであって、
前記第 1 の制御部が、前記電気抵抗の抵抗値を調整することによって、トナーに向けた追加帯電量を制御するものであることを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項記載の画像形成装置。

20

【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。

30

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、感光体ドラム上にトナー像を形成する画像形成手段と、感光体ドラム上のトナー像を、転写電界を付与して記録材上に転写する転写ブラシとを備えた画像形成装置が示されている。この画像形成装置では、感光体ドラム上に形成したテストパッチについて、転写ブラシに流れた電流量が検知され、検知された電流量に基づいて、以降に感光体ドラム上に形成されるトナー像の帯電量と転写電界が制御される。

【0003】

また、特許文献 2 には、現像と転写との間の位置でトナーの電荷量を増加させる電荷印加手段を備えた画像形成装置が示されている。また、特許文献 3 および特許文献 4 にも、トナーに電荷を与える装置を備えた画像形成装置が示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 107947 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 6148 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 62349 号公報

【特許文献 4】特開 2008 - 139597 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

本発明は、転写前のトナーを帯電させることに起因する放電生成物の生成が抑制された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】

【0006】

請求項1に係る画像形成装置は、

帯電したトナー像を保持する像保持体と、

上記像保持体に保持されたトナー像を追加帯電させる帯電器と、

電圧の印加を受けて、上記帯電器による追加帯電を受けたトナー像を被転写体に転写する転写器と、

10

上記帯電器によるトナー像に向けた追加帯電量を、このトナー像の、追加帯電前の帯電量に応じて制御する第1の制御部とを有することを特徴とする。

【0007】

請求項2に係る画像形成装置は、上記被転写体の電気抵抗値を検出する検出器と、

上記検出器により検出された被転写体の電気抵抗値に応じて上記転写器への印加電圧を制御する第2の制御部とをさらに有することを特徴とする。

【0008】

請求項3に係る画像形成装置は、各色トナー像の形成を受ける複数の感光体と、周回しながらこの複数の感光体から順次に、この複数の感光体上の各色トナー像の転写を受ける中間転写体とを有し、

20

上記像保持体が、上記複数の感光体のうちの上記中間転写体の移動方向最下流に配置された感光体であって、

上記転写器が、上記中間転写体上のトナー像の被転写体への転写を担う転写器であることを特徴とする。

【0009】

請求項4に係る画像形成装置は、

電位の基準となる筐体を有し、

上記帯電器が、放電線と、上記筐体との間が抵抗値可変な電気抵抗を介して接続されたシールドとを有するコロトロンであって、

上記第1の制御部が、上記電気抵抗の抵抗値を調整することによって、トナーに向けた追加帯電量を制御するものであることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

請求項1に係る画像形成装置によれば、第1の制御部がない場合と比較して、転写前のトナーを帯電させることに起因する放電生成物の生成が抑制される。

【0011】

請求項2に係る画像形成装置によれば、本構成を有さない場合に比べて、用紙の電気抵抗の違いに起因するトナー像の転写不良が抑制される。

【0012】

請求項3に係る画像形成装置によれば、本構成を有さない場合に比べて、トナー像の、最下流に配置された感光体による部分の転写不良が抑制される。

40

【0013】

請求項4に係る画像形成装置によれば、本構成を有していない場合と比較して、放電量のムラが抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の画像形成装置の第1実施形態を示す構成図である。

【図2】図1に示す追加帯電部および帯電量検出部を示す図である。

【図3】図1に示す画像形成装置における動作を説明するフローチャートである。

【図4】第2実施形態に係る追加帯電部を示す図である。

50

【図5】第2実施形態の画像形成装置における動作を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の第3実施形態に係る追加帯電部を示す図である。

【図7】第3実施形態の画像形成装置における動作を説明するフローチャートである。

【図8】本発明の第4実施形態に係る追加帯電部の概略構成図である。

【図9】本発明の第5実施形態に係る追加帯電部の概略構成図である。

【図10】本発明の第6実施形態である画像形成装置を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

図1は、本発明の画像形成装置の第1実施形態を示す構成図である。

【0017】

図1に示す画像形成装置1は、画像形成部10Y、10M、10C、10Kと、露光器20と、中間転写ベルト30と、制御部1Aとを備えている。画像形成装置1は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)および、ブラック(K)の各色毎に画像形成部10Y、10M、10C、10Kを並列的に配置してなるタンデム型のカラープリンタであり、単色の画像をプリントすることができるほか、4色のトナー像からなるフルカラーの画像をプリントすることができる。画像形成部10Y、10M、10C、10Kは、各色のトナー像を形成する。

【0018】

4つの画像形成部10Y、10M、10C、10Kは、ほぼ同様の構成を有しているため、これらを代表してイエローに対応する画像形成部10Yを取り上げて説明する。画像形成部10Yは、感光体11Yと、帯電器12Yと、現像器14Yと、1次転写器15Yと、感光体クリーナ16Yとを備えている。感光体11Yは円筒状の周面を有する。感光体11Yは、周面に形成される像を保持して、円筒の軸周りである矢印a方向に回転する。帯電器12Yは、感光体11Yの周面を帯電させる。現像器14Yは、感光体11Y周面を露光後に帯電トナーで現像する装置であり、帯電トナーを感光体11Y周面に搬送する現像ロール141を有している。本実施形態の現像器14Yでは、典型的には平均粒径が2.5μm以上4.5μm以下の小粒径トナーを用いることで高精細化が図られている。

【0019】

1次転写器15Yは、感光体11Yの周面に形成されたトナー像を中間転写ベルト30に転写する。1次転写器15Yは、感光体11Yとの間に中間転写ベルト30を挟んで回転するロールである。1次転写器15Yには、図示しない電源装置によって感光体11Yに対し、トナーの帯電極性とは逆極性の電圧が印加される。1次転写器15Yは、感光体11Yおよび中間転写ベルト30に転写電界を付与することで、感光体11Y上のトナーを中間転写ベルト30上に転写する。感光体クリーナ16Yは、転写後に感光体11Yの周面を清掃する。

【0020】

露光器20は、外部から供給される画像信号に基づくレーザ光を発光し、レーザ光で画像形成部10Y、10M、10C、10Kの感光体を走査して露光する。

【0021】

中間転写ベルト30は、ベルト支持ロール31、32、33、34によって支持された無端の带状部材であり、画像形成部10Y~10Kを経由する経路に沿って矢印bに示す方向に循環移動する。中間転写ベルト30は、各色の画像形成部10Y~10Kからトナー像が転写され、このトナー像を保持する。

【0022】

また、画像形成装置1には、2次転写器50と、定着装置60と、ベルトクリーナ38と、トナー濃度計測部41と、環境条件センサ45と、帯電量検出部90と、追加帯電部70と、用紙搬送部80と、用紙収容器Cも備えられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

2次転写器50は、ベルト支持ロール31～34の1つであるバックアップロール33との間に中間転写ベルト30および用紙を挟んで回転するロールである。電源装置51によって、2次転写器50には、バックアップロール33に対しトナーの帯電極性とは逆極性の電圧が印加される。2次転写器50は、中間転写ベルト30および用紙に転写電界を付与することで、中間転写ベルト30上のトナー像を用紙上に転写する。電源装置51がバックアップロール33に印加する電圧の電圧値は、制御部1Aによって制御されている。

【 0 0 2 4 】

追加帯電部70は、中間転写ベルト30上に保持されたトナー像を追加帯電させることで、2次転写器50における転写を促進する。

10

【 0 0 2 5 】

帯電量検出部90は、中間転写ベルト30上に保持されたトナー像の、追加帯電部70による追加帯電前の帯電量を検出する。追加帯電部70による追加帯電量は、制御部1Aによって、トナーの追加帯電前における帯電量に応じて制御される。追加帯電部70および帯電量検出部90については後述する。

【 0 0 2 6 】

ベルトクリーナ38は、2次転写器50による転写後における中間転写ベルト30を清掃する。ベルトクリーナ38は、中間転写ベルト30にブレードを接触させて中間転写ベルト30上のトナーを掻き取ることで、中間転写ベルト30の周面を清掃する。

20

【 0 0 2 7 】

トナー濃度計測部41は、画像形成部10Y, 10M, 10C, 10Kによって、形成されるトナー像の濃度を検知する。画像形成部10Y, 10M, 10C, 10Kによって、濃度調整用のトナー像(テストパッチ像)が形成される場合には、このテストパッチ像の濃度を検出する。トナー濃度計測部41は、図示はしないが、中間転写ベルト30に向けて光を照射する発光部と発光部の光が中間転写ベルト30およびトナー像で反射した光を検知する光センサとを有する。環境条件センサ45は、画像形成装置1の環境条件を検知する。環境条件センサ45は、例えば、湿度センサであり、湿度情報を制御部1Aに供給する。

【 0 0 2 8 】

定着装置60は、加熱ロール61および加圧ロール62を備えており、2次転写器50によって定着前のトナー像が形成された用紙を挟んで通過させることによりトナー像を加熱・加圧することで用紙上に定着させる。

30

【 0 0 2 9 】

用紙搬送部80は、用紙Pを用紙収容器Cから取り出し、2次転写器50および定着装置60を経由する用紙搬送経路rに沿って搬送する。用紙搬送部80は、用紙収容器Cに收容された用紙を取り出すピックアップロール81、用紙を搬送する搬送ロール82, 83、用紙を2次転写器50に搬送するレジストレーションロール84、用紙を外部に排出する排出口ロール86を備えている。

【 0 0 3 0 】

搬送ロール82には、搬送される用紙の電気抵抗を測定する抵抗検出器42が接続されている。より詳細には、搬送ロール82のそれぞれの周面には、用紙に接触する電極が配置されており、抵抗検出器42は、搬送ロール82が挟んだ用紙の厚み方向における電気抵抗を測定する。抵抗検出器42によって測定された電気抵抗値を表すデータは制御部1Aに供給される。制御部1Aは、測定された電気抵抗値に応じて、2次転写器50に印加する電圧を制御する。

40

【 0 0 3 1 】

ここで、中間転写ベルト30が本発明にいう像保持体の一例に相当し、追加帯電部70が本発明にいう帯電部の一例に相当する。また、抵抗検出器42が本発明にいう検出器の一例に相当し、2次転写器50本発明にいう転写器の一例に相当する。

50

【 0 0 3 2 】

〔 画像形成装置の基本動作 〕

図 1 に示す画像形成装置 1 の基本動作を説明すると、イエローの画像形成部 1 0 Y では、感光体 1 1 Y が矢印 a 方向に回転駆動され、感光体 1 1 Y の周面に帯電器 1 2 Y によって電荷が付与される。このことは、イエロー以外の色に対応する画像形成部 1 0 M , 1 0 C , 1 0 K でも同様である。露光器 2 0 は、画像形成部 1 0 M , 1 0 C , 1 0 K の感光体に、画像信号中の各色に対応するデータに応じた露光光を照射する。代表としてイエロー (Y) について説明すると、露光器 2 0 は、外部から供給される画像信号のうちのイエローに対応する画像信号に基づく露光光を感光体 1 1 Y の周面に照射することで、感光体 1 1 Y の周面に静電潜像を形成する。現像器 1 4 Y にはトナーが収容されており、現像器 1 4 Y はトナーを帯電させ、静電潜像に付着させることでトナー像を形成する。感光体 1 1 Y は、周面に形成されたイエローのトナー像を保持して回転する。感光体 1 1 Y の周面に形成されたトナー像は、感光体 1 1 Y 周面と中間転写ベルト 3 0 との間に 1 次転写器 1 5 Y が付与した転写用のバイアス電位によって中間転写ベルト 3 0 に転写される。転写後、感光体 1 1 Y に残留したトナーは、感光体クリーナ 1 6 Y によって除去される。

10

【 0 0 3 3 】

中間転写ベルト 3 0 は、支持ロール 3 1 ~ 3 4 に架け渡され、矢印 b 方向に巡回移動している。イエロー以外の色の画像形成部 1 0 M , 1 0 C , 1 0 K は、イエローの画像形成部 1 0 Y と同様にしてそれぞれの色のトナー像を形成し、中間転写ベルト 3 0 に、画像形成部 1 0 Y で転写されたトナー像を重ねて、それぞれの色のトナー像を転写していく。中間転写ベルト 3 0 は、転写されたトナー像を保持して移動する。帯電量検出部 9 0 は、中間転写ベルト 3 0 上に転写されたトナー像の帯電量を検出する。追加帯電部 7 0 は、制御部 1 A の制御に応じて中間転写ベルト 3 0 上のトナー像を追加帯電させる。

20

【 0 0 3 4 】

一方、用紙収容器 C 内の用紙 P は、ピックアップロール 8 1 によって取り出され、搬送ロール 8 2 , 8 3、およびレジストレーションロール 8 4 によって用紙搬送経路 r を 2 次転写器 5 0 に向かう矢印 c 方向に搬送される。用紙 P は、搬送ロール 8 2 に挟まれた際に、抵抗検出器 4 2 によって電気抵抗が測定される。用紙 P は、レジストレーションロール 8 4 によって、中間転写ベルト 3 0 上にトナー像が転写されていくタイミングに合わせて、2 次転写器 5 0 に送り込まれる。2 次転写器 5 0 は、電源装置 5 1 から供給された電圧によって中間転写ベルト 3 0 と用紙との間に転写用のバイアス電位を与え、中間転写ベルト 3 0 のトナー像を用紙に転写する。2 次転写器 5 0 によって、トナー像が転写された用紙は定着装置 6 0 に搬送され、用紙上に転写されたトナー像が定着される。このようにして、画像が形成された用紙は排出口ロール 8 6 によって排出口 1 C の上に排出される。この一方、2 次転写器 5 0 による転写後、中間転写ベルト 3 0 に残留したトナーは、ベルトクリーナ 3 8 によって除去される。

30

【 0 0 3 5 】

画像形成部 1 0 Y , 1 0 M , 1 0 C , 1 0 K では、画像データによらない、濃度調整用のトナー像 (テストパッチ像) も形成される。テストパッチ像は、トナー濃度の調整にあたって目標となる濃度と比較するためのトナー像である。パッチ像は、画像形成部 1 0 Y , 1 0 M , 1 0 C , 1 0 K および露光器 2 0 によって形成され、中間転写ベルト 3 0 に転写される。トナー濃度計測部 4 1 は、中間転写ベルト 3 0 に形成されたパッチ像の濃度を検出し、制御部 1 A は、トナー濃度計測部 4 1 で検出した濃度に基づいて、露光器 2 0 の露光量を調整する。中間転写ベルト 3 0 上のパッチ像は、2 次転写器 5 0 で用紙に転写されることなくベルトクリーナ 3 8 によって除去される。

40

【 0 0 3 6 】

〔 第 1 実施形態における追加帯電部および帯電量検出部 〕

図 2 は、図 1 に示す追加帯電部および帯電量検出部を示す図である。

【 0 0 3 7 】

本実施形態における追加帯電部 7 0 は、中間転写ベルト 3 0 を挟んで回転する一対の帯

50

電ロール 71, 72 および電源装置 73 を備えている。帯電ロール 71, 72 はいずれも、中間転写ベルト 30 の全幅 (図 2 の紙面と交わる方向) に亘って延びている。一方の帯電ロール 71 は、電源装置 73 が接続された電荷付与電極ロールとして機能する。この帯電ロール 71 に対し、中間転写ベルト 30 を挟んで反対側に配置された他方の帯電ロール 72 は、接地 (グラウンド) 電位に接続されており、対向電極ロールとして機能する。帯電ロール 71, 72 の双方を中間転写ベルト 30 に接触させ、帯電させる構成では、例えばコロトロン等の非接触の帯電方式に比べて、トナーの飛散が少ない。

【0038】

帯電ロール 71, 72 はいずれも、電源装置 73 からの電圧によって、中間転写ベルト 30 上のトナー像に電荷を付与する程度の導電性を有する材料で形成されている。より具体的には、対向電極ロールである帯電ロール 72 は、金属材料からなる円筒状の芯金 721 と、芯金 721 の外周面に形成された弾性層 722 とを有する。芯金 721 の材料は、例えば、ステンレスまたはアルミニウムである。弾性層 722 は、アスカ C 硬度が 20° 以上 60° 以下の硬度を有する。このため、帯電ロール 72 は、中間転写ベルト 30 に押し付けられることで中間転写ベルト 30 の形状に沿って弾性変形し、中間転写ベルト 30 の幅全体に亘って面接触する。したがって、帯電のムラが抑えられる。弾性層 722 の材料は、例えば、導電性を有する発泡ゴムである。発泡ゴムは、例えば、EPDM 系発泡ゴムまたは発泡ウレタンゴムである。導電性を有するゴム材料として、例えば、エピクロルヒドリンゴム、カーボン粒子が分散された EPDM ゴム、イオン導電機能を有する NBR、およびウレタンゴムからなるいずれかの材料が採用され得る。

10

20

【0039】

本実施形態では、電源装置 73 が接続された帯電ロール 71 も、対向電極ロールである帯電ロール 72 と同じ構成を有する。すなわち、帯電ロール 72 と同じ材料からなる芯金 711 と弾性層 712 とを有する。帯電ロール 71 には、電源装置 73 から、トナーの帯電極性と同一極性の電圧、すなわち、2次転写器 50 の電圧とは逆極性の電圧が供給される。帯電ロール 71 に供給された電圧によって、帯電ロール 71 から中間転写ベルト 30 およびトナーに放電が生じ、中間転写ベルト 30 上のトナーが追加帯電される。電源装置 73 が供給する電圧は、制御部 1A によって制御される。

【0040】

帯電検出部 90 は、中間転写ベルト 30 に近接して配置されたプローブ 91 と、プローブ 91 に接続された表面電位計 92 とを備えている。プローブ 91 は、中間転写ベルト 30 の全幅に亘って延びた金属製の薄板である。プローブ 91 としては、中間転写ベルト 30 の全幅に亘って並び、互いに接続された複数の金属製針も採用され得る。プローブ 91 は、中間転写ベルト 30 の移動方向 b における、追加帯電部 70 よりも上流に配置されており、中間転写ベルト 30 の、トナー像が保持される面に近接して配置されている。

30

【0041】

表面電位計 92 は、プローブ 91 の電位を測定することで、中間転写ベルト 30 上の、追加帯電部 70 による追加帯電前のトナー像の帯電量を測定する。表面電位計 92 によって測定されたトナー像の帯電量を表すデータは制御部 1A に供給される。制御部 1A は、測定されたトナー像の帯電量に応じて、電源装置 73 が帯電ロール 71 に供給する電圧を制御する。

40

【0042】

図 1 に示す画像形成部 10Y ~ 10K でトナー像が形成される際には、現像器 (例えば Y 色では現像器 14Y) 内で帯電されたトナーは、クーロン力によって、感光体 11Y ~ 11K に付着する。帯電したトナーは、この後、中間転写ベルト 30 に転写される。2次転写器 50 では、中間転写ベルト 30 および用紙に転写電界が付与されることで、帯電したトナーがクーロン力によって用紙に転写される。

【0043】

ここで、トナーの帯電量および転写電界の大きさが、トナーの完全な転写に要する大きさに満たない部分のトナーは、2次転写器 50 において用紙にトナーが転写されず、画像

50

欠陥が生じるおそれがある。また、本実施形態の画像形成装置で使用するトナーは、平均粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以上 $4.5\mu\text{m}$ 以下であり、この範囲よりも大きな粒径を有するトナーに比べ、トナー粒子当たりの帯電量が小さい。また、本実施形態に係るトナーは、大きな粒径を有するトナーに比べ、粒子同士が付着しやすい。このため、トナーが中間転写ベルト30上に残留し、画像欠陥が生じる可能性がより高い。また、2次転写器50における電圧も、電圧過多に伴う放電による放電生成物を抑える程度に抑えられる。

【0044】

画像形成装置1では、追加帯電部70によって、2次転写器50で転写される前の中間転写ベルト30に保持されたトナー像が、追加帯電される。つまり、トナーは、追加帯電前と同極性で、より大きな帯電量に帯電される。このため、2次転写器50で転写電界によって用紙に転写されるトナーが増加し、画像欠陥が低減する。

10

【0045】

しかし、追加帯電部70によって、中間転写ベルト30に放電を生じさせると、中間転写ベルト30上には放電に伴う放電生成物が生成される。中間転写ベルト30上の放電生成物の一部は、ベルトクリーナ38(図1参照)によって除去されるが、残りは中間転写ベルト30上に付着して電気特性の変動をきたし、画像欠陥の原因となる。

【0046】

画像形成装置1では、追加帯電部70によるトナー像に向けた追加帯電量を、トナー像の、追加帯電前の帯電量に応じて制御することで、制御を実施しない場合に比べ、トナーを追加帯電させることで生成される放電生成物が低減する。

20

【0047】

[第1実施形態における制御動作]

図3は、図1に示す画像形成装置における動作を説明するフローチャートである。

【0048】

画像形成装置1の各部は、制御部1Aの制御に基づいて動作する。図1および図2も合わせて参照しながら、画像形成装置1の各部の動作を説明する。

【0049】

制御部1Aは、画像形成装置1の外部からの画像データの入力を待ち(ステップS11)、画像データが供給されてくると(ステップS11でY)、画像形成部10Y~10Kに、画像データに応じたトナー像を形成させる(ステップS12)。また、ステップS12では、用紙搬送部80に、用紙Pの搬送を開始させる。

30

【0050】

次に、制御部1Aは、画像形成部10Y~10Kで形成され、中間転写ベルト30に転写されたトナー像の帯電量を測定する(ステップS12)。具体的には、制御部1Aは、中間転写ベルト30上のトナー像が帯電量検出部90のプロープ91の位置を通過する期間に、表面電位計92に中間転写ベルト30の電位を測定させ、トナー像における平均の電位を求める。求めた電位によって、トナー像の帯電量が得られる。

【0051】

次に、制御部1Aは、追加帯電部70に追加帯電を行わせる(ステップS14)。具体的には、中間転写ベルト30上のトナー像が追加帯電部70の位置を通過する期間中、電源装置73に帯電ロール71への電圧を供給させる。

40

【0052】

ここで、制御部1Aは、上記ステップS12で得られたトナー像の帯電量が大きいほど、追加帯電部70における追加帯電量を小さくし、逆に、ステップS12で得られたトナー像の帯電量が小さいほど、追加帯電部70における追加帯電量を大きくする。具体的には、制御部1Aは、上記ステップS12で得られた平均の電位が大きいほど、電源装置73が帯電ロール71に供給する電圧を低くする。なお、本明細書における電圧の高低は、電圧の絶対値の高低を意味する。例えば、「電圧を低くする」ことは、電圧を「0V」に近づけることを意味する。帯電ロール71の電圧が低下することで、中間転写ベルト30上のトナー像に追加で帯電される帯電量は減少する。

50

【 0 0 5 3 】

中間転写ベルト 30 上のトナー像のもともとの帯電量が相対的に大きい場合には、トナー像の多くが 2 次転写器 50 で用紙に転写されるため、画像の欠陥が少ない。このような場合に、本実施形態の画像形成装置 1 では、追加帯電量が小さくなるため、追加帯電量による放電生成物の生成が減少する。また、中間転写ベルト 30 上のトナー像の帯電量が相対的に小さい場合には、追加帯電量が大きくなり、トナー像が 2 次転写器 50 で用紙に転写されるのに十分な帯電量に帯電される。このようにして、画像の欠陥が抑えられ、かつ、放電生成物の生成が減少する。

【 0 0 5 4 】

次に、制御部 1 A は、搬送ロール 82 で搬送される用紙 P の電気抵抗を測定する（ステップ S 16）。具体的には、制御部 1 A は、搬送ロール 82 に挟まれた用紙 P の電気抵抗を抵抗検出器 42 に測定させる。

10

【 0 0 5 5 】

次に、制御部 1 A は、2 次転写器 50 に転写電圧を印加して、トナー像を用紙に転写させる（ステップ S 16）。このとき制御部 1 A は、ステップ S 15 で測定された電気抵抗が大きいほど、2 次転写器 50 に大きな転写電圧を印加し、逆に、測定された電気抵抗が小さいほど、2 次転写器 50 に小さな転写電圧を印加する。

【 0 0 5 6 】

例えば、用紙 P が厚手の用紙である場合には、薄手の用紙に比べて、用紙 P の厚み方向における電気抵抗が大きい。このため、2 次転写器 50 で印加される電圧によって、トナー像が位置する、用紙 P と中間転写ベルト 30 に挟まれた空間における電界が小さい。本実施形態の画像形成装置 1 では、用紙の電気抵抗が大きいほど大きな転写電圧が印加される。したがって、トナー像の転写を促進され、画像欠陥が減少する。また、用紙の電気抵抗が小さいほど、小さな転写電圧が印加されることで、転写のための電界が得られ、かつ、2 次転写器 50 による放電生成物の生成が減少する。

20

【 0 0 5 7 】

最後に、制御部 1 A は、定着装置 60 に用紙 P 上のトナー像を定着させる（ステップ S 17）。

【 0 0 5 8 】

ここで、ステップ S 13 およびステップ S 14 の処理を行う制御部 1 A が、本発明にいう第 2 の制御部の一例に相当し、ステップ S 15 およびステップ S 16 の処理を行う制御部 1 A が、本発明にいう第 2 の制御部の一例に相当する。

30

【 0 0 5 9 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。以下の第 2 実施形態の説明にあたっては、これまで説明してきた実施形態における各要素と同一の要素には同一の符号を付けて示し、前述の実施形態との相違点について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 4 は、第 2 実施形態に係る追加帯電部を示す図である。

【 0 0 6 1 】

第 2 実施形態の画像形成装置は、図 1 および図 2 に示す第 1 実施形態の画像形成装置に対し、帯電量検出部 90 が取り除かれたことが異なる。本実施形態に係る追加帯電部 70 は、図 2 に示す追加帯電部 70 と同様の構成を有する。

40

【 0 0 6 2 】

第 2 実施形態の画像形成装置において、制御部 1 A は、表面電位計に電位を計測させず、画像データに基づいてトナー像の帯電量を推定する。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、第 2 実施形態の画像形成装置における動作を説明するフローチャートである。

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、ステップ S 213 における平均像密度算出と、ステップ S 214 にお

50

ける追加帯電の動作が、図3を参照して説明した第1実施形態の動作と異なる。以降、図4および図5を参照して説明する。

【0065】

平均像密度算出(ステップS213)の処理では、ステップS12のトナー像形成で形成したトナー像の平均像密度を算出する。中間転写ベルト30上で用紙1枚の画像に対応する画像領域中には、トナーが存在する部分とトナーが存在しない部分(すなわちトナー像が用紙に転写された場合に用紙の色が見える部分)がある。平均像密度は、上記画像領域中におけるトナーが存在する部分が占める割合である。トナー像の帯電量は、トナー像を構成するトナー(粒子)の帯電量の総量に相当する。したがって、平均像密度は、トナー像の帯電量を表す指標として用いることができる。制御部1Aは、画像データから、画像形成部10Y~10Kに形成させた画像の平均像密度を算出することで、トナー像の帯電量を推定する。

10

【0066】

次に、制御部1Aは、追加帯電部70に追加帯電を行わせる(ステップS214)。ここで、制御部1Aは、トナー像の帯電量が多いほど、追加帯電部70における追加帯電量を小さくする。具体的には、ステップS213で算出した平均像密度の値が多いほど、追加帯電部70における追加帯電量を小さくする。

【0067】

本実施形態の画像形成装置1では、平均像密度から、中間転写ベルト30上のトナー像の帯電量が多いと判断される場合には追加帯電量が小さくなるため、追加帯電量による放電生成物の生成が減少する。

20

【0068】

カラー画像を形成する場合、平均像密度は各色のトナーごとに得られる。本実施形態におけるタンデム型の画像形成装置では、各色毎の画像形成部10Y, 10M, 10C, 10Kが並列的に配置されている。単色で見た場合に、中間転写ベルト30の移動方向における上流に配置された画像形成部で形成されたトナー像は、下流に配置された画像形成部で形成されたトナー像に比べ、像密度が互いに等しい条件でも、トナー像の帯電量が多いという傾向を有する。この理由は、例えば、最上流に配置された黄色の画像形成部10Yで形成されたトナー像は、画像形成部10Yの1次転写器15Yによって中間転写ベルト30に転写された後、下流に配置された残りの画像形成部10M, 10C, 10Kにおける1次転写器を経由するうちに、帯電量が追加されることが考えられる。これに対し、最下流に配置された黒色の画像形成部10Kで形成されたトナー像は、他の画像形成部10Y~10Cで形成されたトナー像に比べて帯電量が小さく2次転写器50で転写されにくい傾向を有する。

30

【0069】

そこで、制御部1Aは、最下流の画像形成部10Kのみでトナー像を形成する場合すなわち用紙にモノクロの画像を形成する場合のみ平均像密度に応じた追加帯電量で追加帯電部70に帯電を行わせる。この一方で、制御部1Aは、最下流の画像形成部10Kよりも上流に配置された画像形成部10Y~10Cでもトナー像を形成する場合すなわちカラー画像を形成する場合には、転写に十分なトナー帯電量があると判断し、追加帯電部70による帯電は停止する。

40

【0070】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について説明する。以下の第3実施形態の説明にあたっては、これまで説明してきた実施形態における各要素と同一の要素には同一の符号を付けて示し、前述の実施形態との相違点について説明する。

【0071】

図6は、本発明の第3実施形態に係る追加帯電部を示す図である。

【0072】

本実施形態における画像形成装置の追加帯電部370は、図4に示す第2実施形態の追

50

加帯電部 70 に対し、電荷付与電極ロールである帯電ロール 71 の代わりに、非接触帯電器 371 および可変抵抗器 374 を備えた点が異なる。非接触帯電器 371 はコロトロンであり、放電を担う放電線 3711 とシールド 3712 とを備えている。放電線 3711 は、中間転写ベルト 30 の全幅に亘って延びた金属製のワイヤである。シールド 3712 は、金属製の板状部材であり中間転写ベルト 30 に向かって開口した部分を除いて放電線 3711 を取り囲んでいる。なお、本実施形態において、対向電極である帯電ロール 72 は、中間転写ベルト 30 の張力に抗して押し当てられており、中間転写ベルト 30 からの反力によって弾性変形している。

【0073】

放電線 3711 には、電源装置 73 が接続されており、電源装置 73 から電圧が供給される。電源装置 73 は制御部 1A から電圧の印加または印加停止の制御を受ける。シールド 3712 は、可変抵抗器 374 を介して接地電位に接続されている。仮に、シールド 3712 が直接接地電位に接続されている場合には、長く延びた放電線 3711 のうち、コロナ放電が開始する（起点放電）の位置に放電量が集中し放電ムラが生じる。シールド 3712 が抵抗を介して接地電位に接続されることで、放電ムラが減少する。可変抵抗器 374 は制御部 1A の制御によって抵抗値が変化する。本実施形態における非接触帯電器 371 の帯電量は、可変抵抗器 374 の抵抗値を利用することで調整される。可変抵抗器 374 の抵抗値が小さいほど、非接触帯電器 371 の放電線 3711 から放電される電荷の多くがシールド 3712 に取り込まれるため、中間転写ベルト 30 上のトナー像に向けた放電量が少ない。つまり非接触帯電器 371 によるトナー像の追加帯電量が少ない。この逆に、可変抵抗器 374 の抵抗値が大きいほど、中間転写ベルト 30 上のトナー像に向けた放電量が多い。また、コロトロンである非接触帯電器 371 は、放電に起因した放電生成物や汚れがシールド 3712 に付着・蓄積することで、放電線 3711 とシールド 3712 との間の抵抗値が増加する。

【0074】

図 7 は、第 3 実施形態の画像形成装置における動作を説明するフローチャートである。

【0075】

本実施形態では、ステップ S310 における環境条件検知の動作と、ステップ S314 における追加帯電の動作と、ステップ S321 以降におけるパッチ形成の動作が、図 5 を参照して説明した第 2 実施形態の動作と異なる。以降、図 6 および図 7 の双方を参照して説明する。

【0076】

ステップ S310 における環境条件検知において、制御部 1A は、画像形成装置 1（図 1 参照）の環境条件を検知する。より詳細には、制御部 1A は、環境条件センサ 45 を介して湿度のデータを得る。

【0077】

ステップ S314 の追加帯電において、制御部 1A は、第 2 実施形態におけるステップ S214 の処理と同様に、ステップ S213 で算出した平均像密度の値が大きいほど、追加帯電部 70 における追加帯電量を小さくする。追加帯電量は、可変抵抗器 374 の抵抗値を低下させることで小さくする。可変抵抗器 374 の抵抗値が低下すると、非接触帯電器 371 の放電線 3711 からシールド 3712 に流れる電荷量（電流）が増加し、放電線 3711 から中間転写ベルト 30 上のトナーに向けて放電される電荷量（電流）が減少する。したがって非接触帯電器 371 による追加帯電量が減少する。

【0078】

また、ステップ S314 の追加帯電において、制御部 1A は、平均像密度の値から求めた抵抗値に対し、最終的に可変抵抗器 374 に設定する抵抗値を、種々の条件に応じて調整する。より詳細には、制御部 1A は、環境条件、累積画像枚数、および中間転写ベルト 30 上に形成したテストパッチの濃度に応じて調整する。

【0079】

環境条件は、ステップ S310 の環境条件検知において、環境条件センサ 45 から得た

10

20

30

40

50

湿度のデータである。非接触帯電器 371 はコロナ放電を利用するため、湿度が低下するほど、放電線 3711 における放電開始電圧が低下する。低い電圧で追加帯電がなされると、放電線 3711 での起点放電による放電のムラが生じ、追加帯電の電荷量分布の偏りが拡大する。これに対し、制御部 1A は、可変抵抗器 374 の抵抗値を低下させることで放電開始電圧を上昇させ、起点放電に起因する電荷量分布の偏りを少なくする。

【0080】

累積画像枚数は、画像形成装置 1 が形成した画像の枚数である。制御部 1A は、画像を形成した用紙の累計枚数を計数して利用する。非接触帯電器 371 は、使用時間が長時間化するに従い、放電生成物や汚れがシールド 3712 に蓄積し、放電線 3711 とシールド 3712 との間の抵抗値が増加する。このため、放電線 3711 からシールド 3712 に向けた電荷の放電が開始しにくくなる一方で、放電線 3711 から中間転写ベルト 30 上のトナーに向けた放電が開始しやすくなる。つまり、放電線 3711 における放電開始電圧が低下する。低い電圧で追加帯電がなされると、放電線 3711 での起点放電による放電のムラが生じ、追加帯電の電荷量分布の偏りが拡大する。これに対し、制御部 1A は、可変抵抗器 374 の抵抗値を低下させることで、放電開始電圧を上昇させ、起点放電に起因する電荷量分布の偏りを少なくする。

10

【0081】

テストパッチの濃度は、ステップ S322, S323 の処理で得られる、予め定められた規定の画像密度を有するテストパッチの濃度すなわち中間転写ベルト 30 上へのトナーの付着量である。ここで、ステップ S322, S323 の処理を先に説明する。用紙に画像を形成した後、制御部 1A は、予め定めた枚数（例えば 50 枚）の画像を形成した場合には（ステップ S321 で Yes）、画像データによらない、規定の（例えば 50%）画像密度を有するテストパッチを画像形成部 10Y ~ 10K に形成させる（ステップ S322）。そして、制御部 1A は、トナー濃度計測部 41（図 1 参照）9 によって、中間転写ベルト 30 に形成されたテストパッチの濃度を測定する。テストパッチの濃度は、画像形成部 10Y ~ 10K におけるトナー像形成の能力を表す。すなわち、規定の画像密度を有するテストパッチを形成しても、画像形成部 10Y ~ 10K の感光体、現像器、およびトナーの状態に応じて、中間転写ベルト 30 上に載るトナー像のトナー量は異なり、トナー像の帯電量が異なる。そこで、テストパッチの濃度が予め定めた基準より小さい場合には、制御部 1A は、可変抵抗器 374 の抵抗値を増加させることで、非接触帯電器 371 に向けた帯電量を増加させる。

20

30

【0082】

このようにして、ステップ S314 において制御部 1A は、平均像密度の値から抵抗値を求め、この抵抗値を、環境条件、累積画像枚数、および中間転写ベルト 30 上に形成したテストパッチの濃度に応じて調整し、可変抵抗器 374 に、調整した抵抗値を設定する。ここで、抵抗値の調整は、具体的には、平均像密度の値から求めた抵抗値に対し、湿度、累積画像枚数、テストパッチのそれぞれに対し、重みづけ係数を乗じた調整値を加算することで実行される。重みづけ係数は試験によって予め得る情報である。また、演算に限らず、実験から得られた上記条件の値と調整値との関係に対応づけて記憶しておき、調整時には、対応した調整値を読みだして設定する構成も採用され得る。

40

【0083】

[実施例]

(湿度変化)

ここで、第 3 実施形態で説明した構成において、湿度および累積画像枚数が異なる種々の条件下で可変抵抗器の抵抗値を変化させて画像形成を実施した例について説明する。

【0084】

まず、実施例 1 として、第 3 実施形態で説明した構成を有する画像形成装置を、湿度 85% の環境下に置き、画像形成で用いていない新品 (cycle 0) の非接触帯電器 371 を用い、可変抵抗器 374 の抵抗値を 1M に設定して、評価用の画像を形成させた。

【0085】

50

次に、比較例 1 として、実施例 1 の画像形成装置と同じ構成の画像形成装置を、湿度 50 % の低湿度環境下に置き、可変抵抗器 374 の抵抗値を 1 M に固定したまま、評価用の画像を形成させた。

【0086】

次に、実施例 2 として、実施例 1 の画像形成装置と同じ構成の画像形成装置を、湿度 50 % の低湿度環境下に置き、可変抵抗器 374 の抵抗値を 0.5 M に低下させて、評価用の画像を形成させた。

【0087】

(累積枚数変化)

次に、比較例 2 として、実施例 1 の画像形成装置と同じ構成の画像形成装置を、湿度 85 % の低湿度環境下に置き、可変抵抗器 374 の抵抗値を 1 M に固定したまま、10 万枚の画像を形成させた (cycle 数 100k) 後に、評価用の画像を形成させた。

【0088】

次に、実施例 3 として、実施例 1 の画像形成装置と同じ構成の画像形成装置を、湿度 85 % の低湿度環境下に置き、10 万枚の画像を形成させた (cycle 数 100k) 後に、可変抵抗器 374 の抵抗値を 0.5 M に低下させて、評価用の画像を形成させた。

【0089】

下の表 1 および表 2 に、各実施例および比較例の評価結果を示す。

【0090】

【表 1】

	湿度	cycle数	抵抗	評価	備考
実施例1	85%	0	1M	○	転写ムラなし
比較例1	50%	0	1M	○	起点放電による帯電ムラに伴う微小な転写ムラあり
実施例2	50%	0	0.5M	○	転写ムラなし

【0091】

実施例 1, 2 および比較例 1 のいずれにおいても、画像形成装置の画像品質基準に対して欠陥と判定される程度の欠陥は認められなかった (評価: 「○」)。しかし、湿度の変化にも拘わらず抵抗値を固定した比較例 1 では、起点放電による帯電ムラに伴う微小な転写ムラが見られた。これに対し、可変抵抗器 374 の抵抗値を 0.5 M に低下させた実施例 2 では、帯電ムラに伴う微小な転写ムラも見られなかった。

【0092】

【表 2】

	湿度	cycle数	抵抗	評価	備考
実施例1	85%	0	1M	○	転写ムラなし
比較例2	85%	100k	1M	○	起点放電による帯電ムラに伴う微小な転写ムラあり
実施例3	85%	100k	0.5M	○	転写ムラなし

【0093】

実施例 1, 3 および比較例 2 のいずれにおいても、画像形成装置の画像品質基準に対して欠陥と判定される程度の欠陥は認められなかった (評価: 「○」)。しかし、画像形成の累計枚数が 10 万枚 (100k) であるにも拘わらず抵抗値を固定した比較例 2 では、

起点放電による帯電ムラに伴う微小な転写ムラが見られた。これに対し、可変抵抗器 374 の抵抗値を 0.5 MΩ に低下させた実施例 3 では、帯電ムラに伴う微小な転写ムラも見られなかった。

【0094】

[第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について説明する。以下の第4実施形態の説明にあたっては、これまで説明してきた実施形態における各要素と同一の要素には同一の符号を付けて示し、前述の実施形態との相違点について説明する。

【0095】

図8は、本発明の第4実施形態に係る追加帯電部の概略構成図である。

10

【0096】

本実施形態における画像形成装置の追加帯電部470は、図6に示す第3実施形態の追加帯電部370が、非接触帯電器371およびその対向電極となる帯電ロール72を1組備えたのに対し、図8に示すように、非接触帯電器471A、471Bおよび対向電極472A、472Bを2組備えている。非接触帯電器471A、471Bのそれぞれは、第3実施形態の非接触帯電器371と同様の構成を有している。また、対向電極472A、472Bは、第3実施形態で対向電極となる帯電ロール72と同様の構成を有している。

【0097】

第4実施形態に係る追加帯電部は、2つの非接触帯電器471Aを備えているため、1つの非接触帯電器に印加する電圧を低く設定できるため、電圧過多によるトナー像の飛び散りを防止することができる。

20

【0098】

なお、上記第4実施形態では、2つの非接触帯電器471A、471Aを備えた例が説明されている。しかし、本発明の画像形成装置は、これに限られるものではなく、3つ以上の帯電器を備えたものであってもよい。

【0099】

[第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態について説明する。以下の第5実施形態の説明にあたっては、これまで説明してきた実施形態における各要素と同一の要素には同一の符号を付けて示し、前述の実施形態との相違点について説明する。

30

【0100】

図9は、本発明の第5実施形態に係る追加帯電部の概略構成図である。図9のパート(A)は、追加帯電部570を、中間転写ベルト30の移動方向に見た断面模式図であり、図9のパート(B)は、追加帯電部570の非接触帯電器571を中間転写ベルト30の側から見た平面図である。

【0101】

図9に示す追加帯電部570は、非接触帯電器371および電源装置574の構成が図6に示す第3実施形態とは異なる。非接触帯電器371は、中間転写ベルト30の移動方向bと交わる幅方向Xに一系列に配列された複数の電極板5712と、シールド3712とを備えている。電極板5712は、中間転写ベルト30の全幅に亘って配列されている。電極板5712のそれぞれは矩形状の金属板であり、短絡や空気絶縁破壊が生じない程度に互いに間隔をあけて配置されている。シールド5712は、金属製の板状部材であり中間転写ベルト30に向かって開口した部分を除いて電極板5712を取り囲んでいる。

40

【0102】

電源装置574は、電極板5712の数に対応する数の電源574aを備えている。電源574aは、電極板5712とそれぞれ接続されている。電源574aのそれぞれは、電極板5712に供給する電圧が、制御部1Aによって互いに独立に制御される。

【0103】

本実施形態に係る制御部1Aの動作は、図5のフローチャートを参照して説明した第2

50

実施形態の動作における平均密度算出（ステップS 2 1 3）と追加帯電（ステップS 2 1 4）の動作に相当する動作が異なる。残りの動作は、図5のフローチャートに示すものと同様であるため、図5を流用して説明する。

【0104】

本実施形態に係る制御部1Aは、第2実施形態の動作における平均密度算出（ステップS 2 1 3）の代わりに、中間転写ベルト30上に形成されたトナー像について、縦と横、つまり移動方向bと幅方向Xのそれぞれに複数に分割した分割領域ごとの密度算出を行う。具体的には、電極板5712の大きさに合わせて分割された分割領域のそれぞれにおける平均像密度を画像データに基づいて算出する。

【0105】

制御部1Aは、追加帯電において、まず、中間転写ベルト30上のトナー像の分割領域からなる1番目の列が電極板5712を通過するタイミングで、この列を構成する分割領域それぞれの平均像密度に応じた電圧を、各分割領域に対向する電極板5712に接続された電源574aに供給させる。電極板5712のそれぞれには、電源574aから、対向する分割領域の平均像密度に応じた電圧が供給されて放電する。具体的には、分割領域の平均像密度が小さいほど大きな電圧が供給される。したがって、電極板5712のそれぞれは分割領域を、供給された電圧に応じた帯電量で帯電する。すなわち、電極板5712のそれぞれは分割領域をこの平均像密度が小さいほど大きな帯電量で帯電する。

【0106】

制御部1Aは、トナー像の分割領域の2番目の列が電極板5712を通過するタイミングでは、その次の列をなす分割領域のそれぞれの平均像密度に応じた帯電量で、各分割領域を帯電させる。制御部1Aは、このようにしてすべての分割領域について、各分割領域の平均像密度に応じた帯電量で帯電させる。

【0107】

本実施形態では、いわゆるベタ部分と余白部分を有する画像のトナー像のような、トナー像の各領域で像密度が異なる場合でも、各領域の像密度に応じた追加の帯電がなされる。

【0108】

本実施形態では、電極板5712が一行に並んだ1次元の配列構成の例を説明したが、本発明にいう帯電器は、複数の電極板が2次元に配列されたものであってもよい。複数の電極板が2次元に配列された場合には、トナー像のうちの複数列の分割領域が一度に帯電される。

【0109】

[第6実施形態]

次に、本発明の第6実施形態について説明する。以下の第6実施形態の説明にあたっては、これまで説明してきた実施形態における各要素と同一の要素には同一の符号を付けて示し、前述の実施形態との相違点について説明する。

【0110】

図10は、本発明の第6実施形態である画像形成装置の概略構成図である。

【0111】

図10に示す画像形成装置6は、図1に示す画像形成装置1と比べて、中間転写ベルト30について追加帯電部70および帯電量検出部90は設けられていない。この代わりに、画像形成装置6は、中間転写ベルト30の移動方向b最下流に配置された黒(K)色用の画像形成部10Kに、追加帯電部670が備えられている。追加帯電部670は、4つの感光体11Y~11Kのうち、中間転写ベルト30の移動方向b最下流に配置された黒色用の感光体11Kに形成された黒色のトナー像を追加帯電する。追加帯電部670は、K色の感光体11Kの回転に伴う表面の移動における移動方向において、1次転写器15Yよりも上流に配置されている。

【0112】

本実施形態の追加帯電部670の具体的構成は、図4に示す構成と同様である。ただし

10

20

30

40

50

、本実施形態の追加帯電部 670 では、対向電極としてのロール 72 と中間転写ベルト 30 の代わりに感光体 11K が配置される点が異なる。

【0113】

本実施形態における黒色用の感光体 11K が本発明にいう像保持体の一例に相当し、追加帯電部 670 が本発明にいう帯電部の一例に相当する。また、1次転写器 15K が本発明にいう転写器の一例に相当する。

【0114】

先に説明したように、移動方向 b の最上流に配置された黄色の画像形成部 10Y で形成されたトナー像は、画像形成部 10Y の 1次転写器 15Y によって中間転写ベルト 30 に転写された後、下流に配置された画像形成部 10M, 10C, 10K の 1次転写器を經由するうちに、帯電量が追加されると考えられる。これに対し、最下流に配置された黒色の画像形成部 10K で形成されたトナー像は、他の画像形成部 10Y ~ 10C で形成されたトナー像に比べて帯電量が小さく、2次転写器 50 で転写されにくい傾向を有する。

【0115】

本実施形態の画像形成装置 6 によれば、中間転写ベルト 30 に転写されたトナー像のうち最も帯電量が小さい黒色のトナー成分（あるいは黒色のモノクロプリントにおけるトナー像）に対し、追加帯電がなされる。したがって、転写に十分なトナー像に対し、不要な追加帯電が行われることが回避されるため、放電生成物の生成が減少する。

【0116】

なお、上述した第 6 実施形態では、本発明にいう帯電器の例として、図 4 に示す帯電ロール 71 によるものと同様の構成を有する追加帯電部 670 の例が説明されている。しかし、本発明はこれに限られるものではなく、感光体に追加帯電する帯電器は、例えば、図 6 に示すコロトロンであってもよい。また帯電器は、図 8 に示すように複数備えられてもよく、さらに、図 9 に示すように複数の電極板を有する構成のものであってもよい。

【0117】

また、この他にも、上述した実施形態のそれぞれで説明した各要素は、他の実施形態においても組み合わせて適用され得る。例えば、図 5 を参照して説明した、環境条件やパッチ像に基づく帯電量の調整は、図 2 を参照して説明した帯電ロールを有する第 1 実施形態等にも適用され得る。また、図 2 を参照して説明した、プローブ 91 および表面電位計 92 によって帯電量を得る構成は、コロトロンを有する構成にも適用され得る。

【0118】

また、上述した第 3 実施形態では、追加帯電において、制御部 1A が、平均像密度の値から求めた抵抗値に対し、最終的に可変抵抗器 374 に設定する抵抗値を、環境条件、累積画像枚数、およびテストパッチの濃度に応じて調整する例が説明された。しかし、環境条件、累積画像枚数、およびテストパッチ濃度のいずれかまたはこれらの組合わせに応じて調整することは、第 1 実施形態、第 2 実施形態、および第 4 実施形態から第 6 実施形態のいずれにも適用され得る。

【0119】

本実施形態では、ステップ S310 における環境条件検知の動作と、ステップ S314 における追加帯電の動作と、ステップ S321 以降におけるパッチ形成の動作が、図 5 を参照して説明した第 2 実施形態の動作と異なる。以降、図 6 および図 7 の双方を参照して説明する。

【0120】

また、上述した実施形態では、画像形成装置の例としてタンデム型のカラープリンタが示されている。しかし、本発明にいう画像形成装置はこれに限られず、例えば、中間転写ベルトを有しないモノクロ専用プリンタであってもよい。

【0121】

また、上述した実施形態では、画像形成装置の例としてプリンタが示されている。しかし、本発明にいう画像形成装置はプリンタに限られず、例えば、複写機やファクシミリであってもよい。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

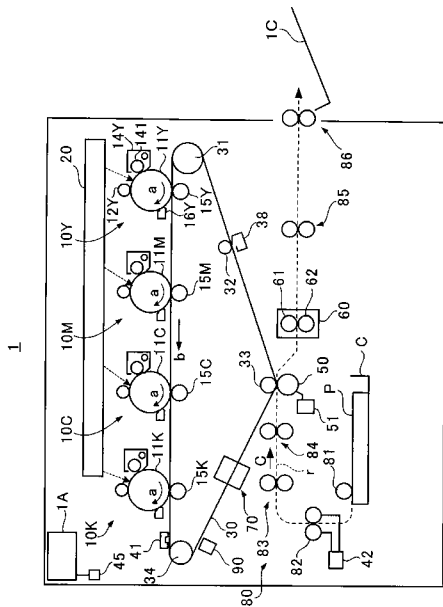
【0122】

- 1, 6 画像形成装置
- 10Y, 10M, 10C, 10K 画像形成部
- 11K 感光体
- 15K 一次転写器
- 30 中間転写ベルト
- 41 トナー濃度計測部
- 42 抵抗検出器
- 45 環境条件センサ
- 50 二次転写器
- 51 電源装置
- 70, 370, 470, 570, 670 追加帯電部
- 71 帯電ロール
- 712 弾性層
- 371 非接触帯電器
- 374 可変抵抗器
- 371, 471A, 471B, 571 非接触帯電器
- 472A, 472B 対向電極
- 82 搬送ロール
- 90 帯電量検出部
- 91 プローブ
- 92 表面電位計

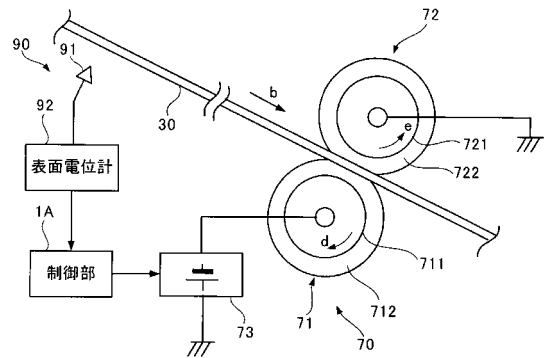
10

20

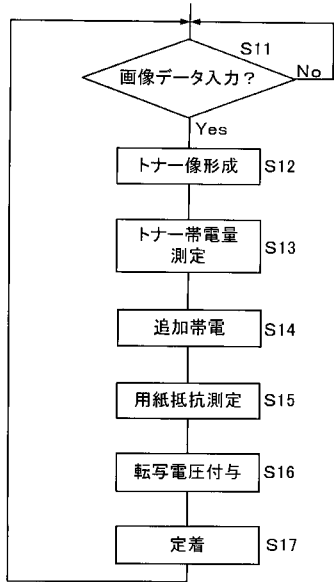
【図1】



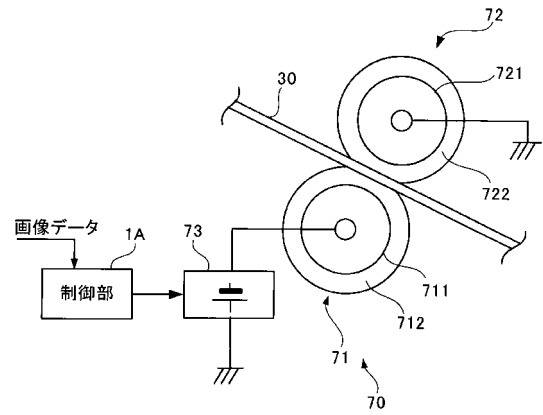
【図2】



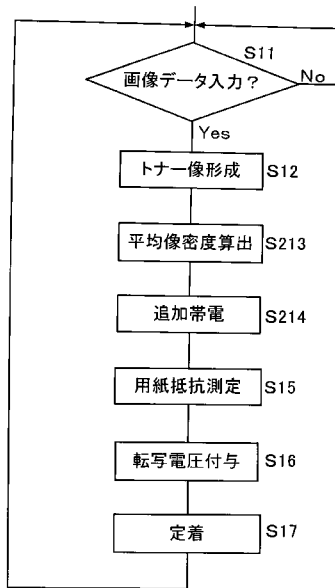
【 図 3 】



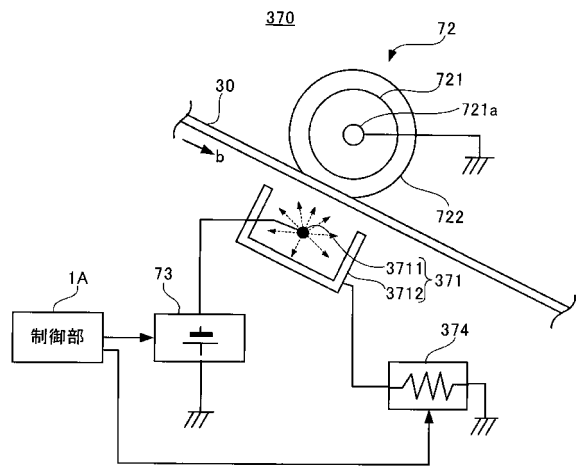
【 図 4 】



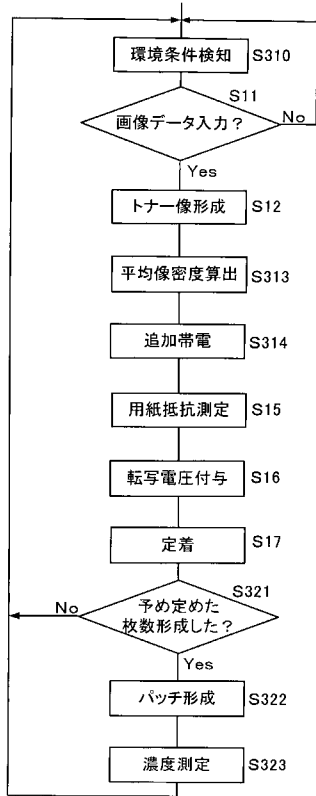
【 図 5 】



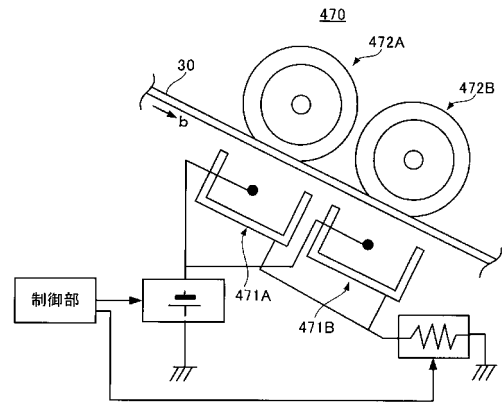
【 図 6 】



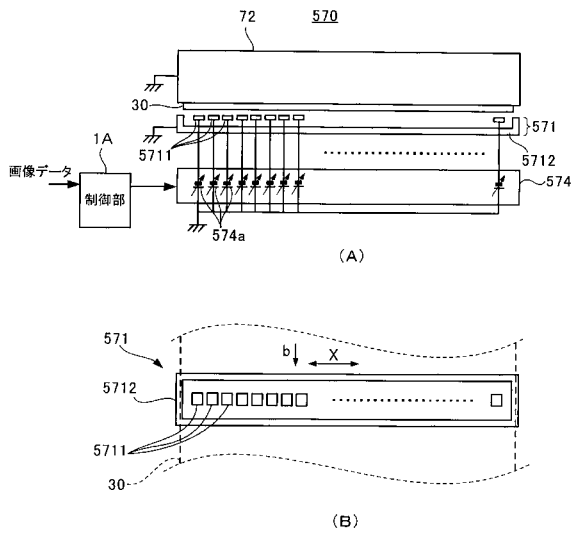
【 図 7 】



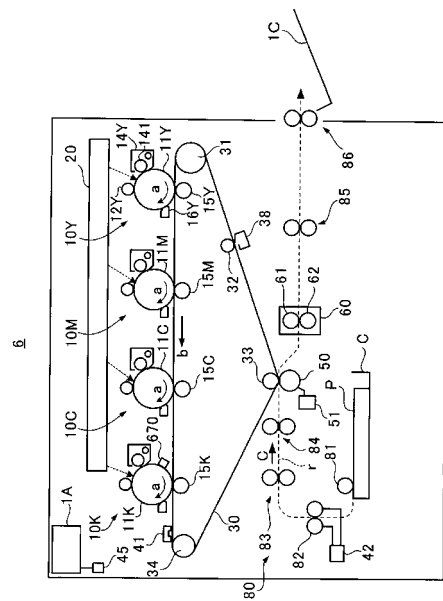
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 紙崎 信
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 久保 圭展
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 上野 能成
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 小島 昌子
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 坂井 素子
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 大西 直樹
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 井上 豊文
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 渡邊 正人
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H200 FA07 FA08 GA12 GA23 GA34 GA47 GA62 GA63 GA69 GA70
 HA02 HA12 HA20 HB03 HB20 HB26 HB46 JA02 JA21 JA26
 JA29 JA30 JB10 JB13 JB17 JB49 JB50 JC03 JC19 JC20
 MB10 PA02 PA05 PA20 PA22 PB04 PB08 PB18 PB38
 2H270 LA01 LA06 LC00 LD03 LD05 LD06 LD08 LD15 MA22 MA24
 MB07 MB28 MB43 MC38 MC39 MC78 MH09 ZC03