

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5843596号
(P5843596)

(45) 発行日 平成28年1月13日(2016.1.13)

(24) 登録日 平成27年11月27日(2015.11.27)

(51) Int. Cl. F 1
GO 3 G 15/16 (2006.01) GO 3 G 15/16 1 0 3
GO 3 G 15/00 (2006.01) GO 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 6 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-272763 (P2011-272763) (22) 出願日 平成23年12月13日(2011.12.13) (65) 公開番号 特開2013-125100 (P2013-125100A) (43) 公開日 平成25年6月24日(2013.6.24) 審査請求日 平成26年12月15日(2014.12.15)</p>	<p>(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 100126240 弁理士 阿部 琢磨 (74) 代理人 100124442 弁理士 黒岩 創吾 (72) 発明者 竹内 寧 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 佐藤 孝幸</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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】

移動可能な像担持体と、
 前記像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、
 前記像担持体が移動する方向において前記画像形成手段より下流側で、前記像担持体上のトナー像を帯電する転写前帯電手段と、
 前記像担持体が移動する方向において前記転写前帯電手段より下流側で、前記像担持体を圧して、前記像担持体からトナー像を記録材へ転写する転写ニップを形成する転写部材と、
 前記転写前帯電手段に電圧を印加する電圧印加手段とを、備える画像形成装置において

10

、
 前記電圧印加手段は、記録材の先頭の縁に対応する位置より後尾側へ転写ニップの長さ分離れた第1の位置から、前記第1の位置より後尾側へ所定間隔離れた第2の位置までの範囲を少なくとも含む範囲に対して、第1の電圧を印加して、前記第2の位置で前記転写前帯電手段に前記第1の電圧と同極性であって前記第1の電圧の絶対値より絶対値が低い第2の電圧を印加するモードを実行可能であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記像担持体が移動する方向において、前記所定間隔は記録材の長さの半分以下であることを特徴とする請求項1に記載された画像形成装置。

【請求項 3】

20

前記モードは第1のモードとして、

記録材の両面に印刷する場合に、記録材の第1面に印刷する時には前記第1のモードを実行して、記録材に第2面に印刷する時には、前記転写前帯電器に印加する電圧を前記第2の位置で切り替えない第2のモードを実行することを特徴とする請求項1又は2に記載された画像形成装置。

【請求項4】

前記モードは第1のモードとして、

記録材が普通紙である場合には、前記第1のモードを実行して、記録材がOHPシートである場合には、前記転写前帯電器に印加する電圧を前記第2の位置で切り替えない第2のモードを実行することを特徴とする請求項1又は2に記載された画像形成装置。

10

【請求項5】

前記モードは第1のモードとして、

前記第1の位置から、前記第1の位置より後尾側へ所定間隔離れた位置までの範囲の出力画像内に、前記像担持体が移動する方向に対して垂直な方向に平行な線が含まれるかどうかを判断する判断部を備えて、

前記平行な線が含まれると前記判断部が判断した場合、前記第1のモードを実行して、前記平行な線が含まれないと前記判断部が判断した場合、前記転写前帯電手段に印加する電圧を前記第2の位置で切り替えない第2のモードを実行することを特徴とする請求項1又は2に記載された画像形成装置。

【請求項6】

20

前記電圧印加手段は、定電流電源であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載された画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感光体等の像担持体上に形成されたトナー像を記録材に形成する複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。特にトナー像を記録材に転写する転写装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

記録材を挟み記録材にトナー像を静電的に転写する転写ニップを形成する構成では、トナーの帯電量を転写前に調整するために、感光ドラム上のトナーを転写前に帯電する転写前帯電手段を設けた構成が採用される。

【0003】

特許文献1には、トナーの飛び散りを抑制するために、転写前帯電器による帯電量を強くする構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献1】特開2005-181906

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで記録材を所定サイズに裁断する際に生じる裁断痕として、バリと呼ばれる隆起が記録材の縁に形成される。記録材の先頭の縁の隆起が転写ニップに突入すると、像担持体と転写部材との間の間隔が押し広がる。この間隔は、隆起が転写ニップを出る時に、転写部材にかかるバネ等の圧力によって元に戻ろうとする。その結果ショックが生じるおそれがある。隆起が形成されている位置が記録材の先頭縁である場合には、転写ニップに入る直前の像担持体上のトナーを飛び散らすおそれがある。トナーの飛び散りを抑制するた

50

めには転写前にトナー像の帯電量を強くするのが有効であるが、帯電量が常に強いと帯電器がトナーで汚れやすくなるので、帯電器の寿命を短くするおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための本願発明は、移動可能な像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、前記像担持体が移動する方向において前記画像形成手段より下流側で、前記像担持体上のトナー像を帯電する転写前帯電手段と、前記像担持体が移動する方向において前記転写前帯電手段より下流側で、前記像担持体を圧して、前記像担持体からトナー像を記録材へ転写する転写ニップを形成する転写部材と、前記転写前帯電手段に電圧を印加する電圧印加手段とを、備える画像形成装置において、前記電圧印加手段は、記録材の先頭の縁に対応する位置より後尾側へ転写ニップの長さ分離れた第1の位置から、前記第1の位置より後尾側へ所定間隔離れた第2の位置までの範囲を少なくとも含む範囲に対して、第1の電圧を印加して、前記第2の位置で前記転写前帯電手段に前記第1の電圧と同極性であって前記第1の電圧の絶対値より絶対値が低い第2の電圧を印加するモードを実行可能であることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本願発明によって、転写前帯電器の寿命が早まるのを抑制しつつ、記録材の先頭の縁に形成されたバリが転写ニップを出るときに転写ニップに入る直前のトナーを後方へ飛び散らすのを抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る画像形成装置の概略構成図である。

【図2】本発明に係る横ライン飛び散り現象を表す図である。

【図3】本発明に係る紙バリを説明する図である。

【図4】本発明に係る横ライン飛び散りのメカニズムを表す図である。

【図5】本発明に係る紙位置と紙バリ起因の横ライン飛び散り指数の関係を示したグラフである。

【図6】本発明に係る、転写前帯電器のDCバイアス値に対する、転写前のトナー電荷量、転写後の飛び散り指数を表したグラフである。

30

【図7】本発明に係る転写前帯電器ワイヤの汚れムラと画像ムラの関係を示す図である。

【図8】ワイヤ電流設定値に対する、画像ムラ発生枚数のグラフである。

【図9】実施形態1を実施するための制御を示すブロック図である。

【図10】実施形態1を実施するための制御フローチャートである。

【図11】実施形態1の制御を実施した際の転写前帯電器の出力波形を示す図である。

【図12】本実施形態2における制御フローチャートである。

【図13】実施形態2における紙バリ高さに対する飛び散り指数を表したグラフである。

【図14】本実施形態3における制御フローチャートである。

【図15】本実施形態4における制御フローチャートである。

【図16】実施形態4に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

40

【図17】実施形態4におけるパターンマッチング処理方法を説明する図である。

【図18】実施形態4におけるパターンマッチング処理方法を説明する図である。

【図19】実施形態4におけるパターンマッチング処理方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

<実施形態1>

(画像形成装置の概要)

まずは図1を用いて、画像形成装置の構成について説明する。画像形成装置は、矢印Aの向き(時計回り)に移動可能な像担持体としての感光ドラム2を備えている。感光ドラム2の周囲には、感光ドラム2の移動向きAに沿って、感光ドラム2を帯電する1次帯電

50

器 10、感光ドラム 2 を露光する露光装置 1、トナー像を現像する現像装置 3、感光ドラム 2 上のトナー像を転写前に帯電する転写前帯電器 4 を備える。さらに画像形成装置は、記録材を搬送する転写搬送ベルト 6、トナー像を記録材に転写する転写ローラ 7 を備える。転写搬送ベルト 6 は、転写搬送ベルト 6 に張力を付与するテンションローラ 13 と、転写搬送ベルト 6 を駆動する駆動ローラとによって張架される。さらにトナー像の濃度を検知する濃度検知センサ、転写後の感光ドラム 2 をクリーニングするクリーニング装置 8、感光ドラム 2 表面を除電する除電露光ランプ 9 が配置される。さらにトナー像を記録材に定着する定着器 11 が、記録材 14 を搬送する記録材搬送方向 B において、転写搬送ベルト 6 の下流側に配置される。定着器 11 は、定着ローラ 15 と、定着ローラ 15 内に配置されたハロゲンヒータ 1 と、加圧ローラ 17 とを備える。

10

【0010】

(画像形成動作の概要)

次に画像形成動作について説明する。本実施形態では、負極性の磁性トナーが用いられる。感光ドラム 2 が、駆動装置(不図示)の駆動により矢印 A の向き(時計方向)に所定の周速度(プロセススピード)で移動する。帯電バイアスが 1 次帯電器 10 に印加されることで、感光ドラム 2 の表面が所定の極性の電位に帯電する。帯電した感光ドラム 2 の表面は、露光装置 1 によって、画像情報に応じた光 L で露光される。露光された部分の電位が低下して、入力される画像情報に応じた静電潜像が感光ドラム 2 の表面に形成される。現像装置 3 によって感光ドラム 2 の帯電極性と同極性(負極性)に帯電したトナーが静電潜像に付着して、トナー像として可視像化する。感光ドラム 2 に形成されたトナー像の帯電量は転写前帯電器 4 により強まる。転写前帯電器 4 に印加される電圧はトナーと同極性である。本実施形態ではトナーの極性は負極性であるので、転写前帯電器 4 に印加される電圧は負極性である。

20

【0011】

記録材は、転写搬送ベルト 6 に担持されて転写ニップへ搬送される。記録材が搬送されるタイミングは、レジストレーション制御装置 12 によって、トナー像が搬送されるタイミングと同期するように調整される。記録材が転写ニップ N を通過する時に、トナーと逆極性(正極性)の転写バイアスが転写ローラ 7 に印加されることによって、トナー像が記録材 14 へ転写される。

【0012】

転写後の記録材は定着装置 11 へ搬送される。定着ローラ 15 と加圧ローラ 17 とによって形成された定着ニップで記録材 14 は挟まれて、加熱、加圧される。その結果トナー像が記録材 14 に定着する。その後記録材は画像形成装置の外部へ排出される。

30

【0013】

なお転写後に感光ドラム 2 表面に残留する転写残トナーは、クリーニング装置 8 によって除去されて回収される。感光ドラム 2 表面に残留する電荷は、除電露光ランプ 9 で除去される。

【0014】

(画像形成装置の各構成の詳細)

次に画像形成装置の各構成の詳細について説明する。感光ドラム 2 としては、外径 108 mm の a - S i 感光体が用いられる。転写前帯電器 4 としては、コロナ帯電器が用いられる。

40

【0015】

転写搬送ベルト 6 としては、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、アクリル、塩化ビニル等の樹脂または各種ゴム等に帯電防止剤としてカーボンブラックを適量含有させた材料が用いられる。なおトナーの転写性を高めるために、転写搬送ベルト 6 の体積抵抗率 (cm) は、 10^5 10^{15} (J I S - K 6 9 1 1 法準拠プローブを使用、印加電圧 100 V、印加時間 60 sec、23 50% RH) が望ましい。そこで本実施形態では転写搬送ベルト 6 の体積抵抗率が 10^{10} (cm) (J I S - K 6 9 1 1 法準拠プローブを使用、印加電圧 1

50

00V、印加時間60sec、2350%RH)で、厚みが0.1~0.7[mm]のものが用いられる。

【0016】

転写ローラ7としては、導電性のスポンジ状のゴムローラであって、外径が20mm、硬度が30°(Asker-C、500gf荷重で5秒後の読み値)の転写ローラが用いられる。転写ローラ7は、バ等の弾性部材によって、転写搬送ベルト6を介して感光ドラム2に圧せられる。その結果、記録材を挟み、感光ドラム2からトナー像を記録材へ転写する転写ニップが形成される。転写ニップNにおいて、転写搬送ベルト6と転写ローラ7とが感光ドラム2側へ2mm侵入する。記録材搬送方向において、転写ニップNの長さnはn=5mmである。なお転写ニップの長さは、転写搬送ベルト6のドラムへの侵入量、転写ローラ硬度、位置等によって変化する。転写ニップの長さについて、本実施形態の数値に限定する意図ではない。

10

【0017】

(転写前帯電電圧の制御)

まずは転写前帯電器4の構成について説明する。転写前帯電器4は、直径60μmタングステンワイヤ電極5を有する。ワイヤ電極5に、転写前帯電電圧として、ACバイアスと負極のDCバイアスとが重畳して印加される。転写前帯電器4のDCバイアス成分は定電流制御される。

【0018】

画像形成時の転写前帯電電圧のACバイアス成分は、定電圧制御され、ピーク間電圧が8.0KV、周波数が1000Hz、50%Dutyの矩形波である。一方で画像形成時の転写前帯電電圧のDCバイアス成分は定電流制御されて、記録材上の位置によって変化させる。

20

【0019】

次に本実施形態での転写前帯電器4のDCバイアス成分の制御について詳細に説明する。まずは転写前帯電電圧のDCバイアス成分と、トナー飛び散り現象との関係について図6を用いて説明する。図6の横軸は、転写前帯電電圧のDCバイアス成分を示す。図6の縦軸は、転写前のトナーの平均電荷量と、転写後の飛び散り指数を示す。ここで飛び散り指数とは、飛び散りの程度の指標である。飛び散り指数は、横ラインを含む一定面積内の横ラインの副走査方向で後方側に飛び散ったトナーの個数について測定した結果を数値化したものである。そのため、飛び散り指数が大きいほど飛び散りが悪化していることを示す。飛び散り指数が0になると、トナー飛び散りが発生していないことを示す。図6に示されるように、DCバイアス成分の絶対値が増加するにつれて、転写前のトナー電荷量が増加するとともに、転写後の飛び散り指数が下がる。すなわちDCバイアス値が-140μA以上の範囲で、横ライン飛び散り現象自体が発生しなくなる。これは、トナーの平均電荷量が上昇するとトナー同士の静電凝集力も強くなるので、画像が崩れにくくなるからである。

30

【0020】

次に転写前帯電電圧のDCバイアス成分と、画像ムラ現象との関係について図8を用いて説明する。図8の横軸は、転写前帯電電圧のDCバイアス成分を示し、図8の縦軸は、画像ムラが何枚目で発生するかを示す。図8に示されるように、負極性のDCバイアス成分の絶対値が増える程、画像ムラが発生するタイミングが早まる。この理由について説明する。転写前帯電器4に負極性の転写前帯電電圧が印加されると、トナーの正極帯電性の外添剤等が、ワイヤ線表面に静電的に引き付けられワイヤに付着する。汚れがワイヤに均一に付着すれば画像ムラは発生しない。しかし実際には図7に示されるように、ワイヤ上の汚れにはムラがある。その結果、汚れが多い個所と汚れ付着が少ない個所とで、トナーに付与する電荷量が異なってしまふ。そのため汚れが少ない箇所に比べて汚れが多い個所において、トナーを転写する効率が低下して画像が薄くなるおそれがある。すなわちワイヤの汚れに起因して起因の画像ムラが発生するおそれがある。転写前帯電電圧のDCバイアス成分が増える程、ワイヤに付着する汚れの量は増える。その結果ワイヤの汚れムラが

40

50

形成される時期が早まり、画像ムラが生じる時期が早くなる。

【 0 0 2 1 】

すなわちトナー飛び散りを抑制するためには転写前帯電電圧の帯電を強めるのが有効であるが、一方で転写前帯電電圧器の汚れを早めてしまうというデメリットがある。両者のバランスを考慮して、転写前帯電器のDCバイアス値を制御するのが望ましい。

【 0 0 2 2 】

ところで図3に示されるように、記録材を所定サイズに裁断する際に生じる裁断痕として、バリと呼ばれる隆起が記録材の縁に形成される場合がある。図4(a)に示されるように、隆起が転写ニップに突入すると、像担持体と転写部材との間の間隔が押し広がる。この間隔は、隆起が転写ニップを出る時に、転写部材にかかるバネ等の圧力によって元に戻ろうとする(図4(b))。その結果ショックが生じるおそれがある。隆起が形成されている位置が記録材の先頭縁である場合には、転写ニップに入る直前の像担持体上のトナーを後方へ飛び散らすおそれがある。すなわち図2に示されるように記録材に形成される画像が横ラインである場合には、記録材の先頭の縁から一定距離離れた箇所で、トナーへ後方に飛び散らす。図5は、記録材の位置と飛び散り指数との関係を示す。図5の横軸は、記録材搬送方向における記録材の先頭縁からの距離を示す。図5の縦軸は飛び散り指数を示す。飛び散り指数は、横ラインを含む一定面積内の横ラインの副走査方向で後方側に飛び散ったトナーの個数について測定した結果を数値化したものである。図5に示されるように、記録材の先頭縁よりの距離が一定距離の箇所(5mm)から急激に飛び散りは悪化する。記録材の先頭縁よりの距離が10mm以上の範囲では全く飛び散りが発生しなくなる。急激に飛び散りが悪化する位置(5mm)は、記録材を搬送する方向における転写ニップの長さとはほぼ一致する。記録材の先頭縁よりも転写ニップ長さの距離離れた位置から十分離れた位置では発生しない。

【 0 0 2 3 】

そこで本実施形態では記録材のバリが転写ニップを出る時にトナーを後方に飛び散らすのを抑制するために、少なくとも、記録材の先頭縁より転写ニップ長さの距離離れた位置(第1の位置)から、前記第1の位置より所定距離離れた位置(第2の位置)までの範囲を含む範囲についての帯電量が、記録材全体に対応する範囲内で最大になるように転写前帯電器4は制御される。

【 0 0 2 4 】

すなわち先端飛び散りが発生するのを抑制するために、紙先端部から副走査方向で10mmまでのDCバイアス成分の出力値Paは-140 μ Aに設定される。この理由は、画像形成装置での転写ニップ幅は5mmであって、記録材先頭縁での横ライン飛び散りは、図5に示されるように副走査方向で5mm付近~10mm付近まで悪化するからである。その結果、バリが転写ニップを出るときにトナーが後方へ飛び散るのが抑制される。さらに第2の位置よりも後尾側の範囲では、出力値Pbは-70 μ Aに設定される。第2の位置よりも後尾側の範囲ではトナーが飛び散りにくいで、出力値が小さくても、トナー飛び散りは問題にならない。その結果、転写前帯電器4に印加される電圧が大きくなるのが抑制されて、転写前帯電4のワイヤに付着する汚れの量が多くなるのを抑制される。

【 0 0 2 5 】

すなわち転写前帯電器4に印加される転写前帯電電圧のDCバイアス成分は、図10に示される出力波形となる。DCバイアス成分は、感光ドラム2上の記録材先頭縁に対応する位置から、感光ドラム2上の記録材先頭縁に対応する位置よりも後尾側へ10mm離れた位置までは、-140 μ Aの設定値で推移し、そこから連続的に-70 μ AまでDCバイアス値は変化する。

【 0 0 2 6 】

図9は本制御を実施するためのブロック図を示して、図10は本制御のフローチャート図を示す。図9に示されるように、本画像形成装置は、CPU(中央演算処理装置)400、転写前帯電器制御部410を備える。さらに転写前帯電器4に電圧を印加する電圧印加手段としての転写前帯電器バイアス印加装置420、レジストレーション装置制御部4

10

20

30

40

50

30、レジストレーション駆動装置440を有する。CPU（中央演算処理装置）400は、画像形成装置全体の制御を司る制御部として機能する。転写前帯電器バイアス印加装置420は、DCバイアスを定電流制御する定電流電源として機能する。

【0027】

図10に示すように、画像形成動作が開始されると、画像露光Lによる作像開始タイミングがCPU（中央演算処理装置）400に入力される（S101）。作像開始タイミングから画像先端位置の転写部への突入タイミングが計算される（S102）。CPU400から画像先端位置の情報を転写前帯電器制御部410へ入力される（S103）。入力信号に従い、転写前帯電器バイアス印加装置420は、ドラム上の記録材先端位置に相当する位置から転写前帯電器の出力を $-140\mu\text{A}$ に設定し（S104）、10mm通過した時点で転写前帯電器の出力を $-70\mu\text{A}$ まで低下させる（S105）。最後に転写部で記録材上にトナー像は転写されて（S108）、終了する。なお、転写電圧の切り替えは行わない。すなわち記録材全体に対応する範囲で、所定の電圧が転写電圧として用いられる。転写電圧の値は、DCバイアス成分が $-140\mu\text{A}$ で帯電された範囲と、DCバイアス成分が $-70\mu\text{A}$ で帯電された範囲との両方において、トナー像を高い効率で転写することができる値が設定される。

10

【0028】

なお本実施形態では、記録材の先端の縁よりも10mm離れた位置から記録材の後尾縁まで、DCバイアス成分が $-70\mu\text{A}$ に設定される。もちろんこの構成に限定する意図ではない。例えば記録材の後端の手前でDCバイアス成分を減らす構成にすることもできる。

20

【0029】

なお本実施形態では、紙先端の縁から、紙先端の縁よりも10mmまでの範囲について、DCバイアス成分の出力値Paが $-140\mu\text{A}$ に設定される。もちろんこの構成に限定する意図ではない。紙先端の縁から、紙先端の縁よりも5mm（ニップの長さ）離れた位置までの範囲について、転写前帯電器のDCバイアス成分の出力値を小さくする構成にすることもできる。紙先端の縁よりも5mm（ニップの長さ）離れた位置から、紙先端の縁よりも10mm離れた位置までの範囲について、DCバイアス成分の出力値Paに設定する構成であればよい。

【0030】

なお本実施形態では、DCバイアス成分の出力が最大になるのは紙先端の縁よりも5mm（ニップの長さ）離れた位置から、紙先端の縁よりも10mm離れた位置までの範囲である。ゆえにDCバイアス成分の出力が最大になる範囲は、最小サイズの記録材の半分以下となる構成である。この構成は、転写前帯電器の寿命の観点から好ましい。

30

【0031】

[比較例との比較]

【0032】

【表1】

	転写前帯電器 DC出力値	先端横ライン 飛び散り	HT画像ムラ 発生枚数
従来例1	$-70\mu\text{A}$	×	500K枚
従来例2	$-140\mu\text{A}$	○	200K枚
実施例1	先端10mm $-140\mu\text{A}$ 10mm以降 $-70\mu\text{A}$	○	460K枚

40

【0033】

次に、記録材先頭側での横ライン飛び散り現象と、転写前帯電器のワイヤ汚れ起因の画像ムラが発生するまでの枚数について、比較例1, 2と本実施形態との比較を表1に示す。表1において、比較例1では、転写前帯電器4のDC出力値が、画像形成中常に、転写

50

効率を最適にするための $-70 \mu A$ に設定された。比較例 2 では、記録材の先頭側で横ライン飛び散りが発生しないように、転写前帯電器 4 の DC 出力値が、画像形成中常に、 $-140 \mu A$ に設定された。この結果、比較例 1 では、画像ムラが発生する枚数は 500 K 枚と良好であったが、記録材の先頭側で横ライン飛び散りが発生した。比較例 2 では記録材の先頭側で横ライン飛び散りは発生しなかったが、ワイヤ汚れ起因の画像ムラ発生枚数が 200 K 枚で、比較例 1 での画像ムラ発生枚数の半分以下であった。これに対して、実施形態 1 では、記録材の先頭側での横ライン飛び散りは発生せず、ワイヤ汚れの画像ムラ発生耐久枚数は 460 枚数であった。すなわち本実施形態では、記録材の先頭側での横ライン飛び散りを抑制しつつ、ワイヤ汚れ起因の画像ムラが早まるのを抑制することができると確認できた。

10

【0034】

<実施形態 2>

本実施形態 2 について説明する。実施形態 1 と重複する内容については説明を省略する。実施形態 2 では、転写部に搬送される記録材 15 が両面印刷モードにおける 1 面目か 2 面目かに基づいて、転写前帯電器 4 に印加する転写前帯電電圧を設定する。

【0035】

この理由について図 13 を用いて説明する。図 13 の横軸は紙バリの高さを示して、図 13 の縦軸は飛び散り指数を示す。図 13 に示されるように、紙バリの高さが $10 \mu m$ を超えた付近から横ライン飛び散りが急激に悪化する。紙バリの高さが一定値よりも小さければ、転写搬送ベルト等の下方向への変化量も小さくなる。すなわち紙バリが転写ニップを出るときに生じるショックは小さくなるので、トナーを副走査方向後方へ飛び散るのが抑制される。

20

【0036】

定着ニップでの圧力は転写ニップでの圧力よりも大きいので、紙バリは定着ニップでつぶされる。すなわち紙バリの高さは定着器 11 の定着ニップを通過すると低くなる。より具体的には、定着ニップを通紙する前の記録材の紙バリ高さが $30 \mu m$ である場合、定着装置を通過した後の紙バリ高さは $10 \mu m$ に低減する。そのため、2 面目に画像を転写する場合ではほとんど横ライン飛び散りは発生しなかった。

【0037】

そこで本実施形態では、両面印刷モードにおいて第 1 面目については、転写前帯電電圧の DC バイアス成分を切り替える（第 1 のモード）。一方で両面印刷モードにおける第 2 面目については、転写前帯電電圧の DC バイアスの切り替えを行わない（第 2 のモード）。なおこれらのモードは転写前帯電器制御部 410 によって実行される。すなわち転写前帯電器制御部 410 はこれらのモードを実行可能な実行部として機能する。

30

【0038】

本実施形態 2 のフローチャートを図 12 に示す。S101 から S103 までは実施形態 1 と同じである。S104 で、記録材の 1 面目への印刷かどうか判断される。S104 で記録材の 1 面目への印刷ではないと判断されると、紙バリの高さは低いので、紙バリ起因のトナー飛び散りが生じるおそれは小さい。そこで S105 で、転写前帯電電圧の DC 成分を切り替えずに、記録材全体に対応する範囲について、DC 成分として $-70 \mu A$ が設定される。その結果、転写前帯電器 4 に印加される電圧が大きくなるのが抑制されて、転写前帯電器 4 のワイヤの寿命が早まるのが抑制される。その後 S108 で記録材への転写を行い、終了する。一方で S104 で記録材への 1 面目への印刷であると判断されると、紙バリ起因のトナー飛び散りが生じるおそれがある。そこで S106 で、記録材の先頭の縁から、記録材の先頭の縁よりも $10 mm$ 離れた位置までに対応する範囲については、DC 成分として $-140 \mu A$ が設定される。すなわち記録材の先頭の縁よりも $5 mm$ 離れた位置から、記録材の先頭の縁よりも $10 mm$ 離れた位置までの範囲を少なくとも含む範囲について、最大の電圧が設定される。S107 で、記録材の先頭の縁よりも $10 mm$ 離れた位置以降の範囲については、DC 成分として $-70 \mu A$ が設定される。その後 S108 で記録材への転写を行い、終了する。

40

50

【 0 0 3 9 】

このように本実施形態では、両面印刷の1面目か2面目かどうかに基づいて、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードと、切り替えを行わないモードとのいずれかを選択する。そのため、両面印刷の2面目について、転写前帯電電圧が大きくなるのが抑制され、転写前帯電器の寿命が早まるのが抑制される。

【 0 0 4 0 】

なお本実施形態では、S 1 0 8で転写電圧の値は、DCバイアス成分が $-140\mu\text{A}$ で帯電された範囲と、DCバイアス成分が $-70\mu\text{A}$ で帯電された範囲との両方において、トナー像を高い効率で転写することができる値が設定される。すなわち本実施形態は、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードと、転写前帯電電圧の切り替えを行わないモードとで、転写電圧として同じ値が設定される構成である。もちろんこの構成に限定する意図ではない。転写前帯電電圧の切り替えを行わないモードと、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードとで、転写電圧として異なる値が設定される構成にすることもできる。この場合には、転写前帯電電圧の切り替えを行わないモードでは、 $-70\mu\text{A}$ に合わせて転写電圧が設定され、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードでは、転写電圧を大きくする構成にすることもできる。

10

【 0 0 4 1 】

<実施形態3>

本実施形態3について説明する。実施形態2と重複する内容については説明を省略する。実施形態3では、転写部に搬送される記録材の種類に基づいて、転写前帯電器4に印加する転写前帯電電圧を設定する。

20

【 0 0 4 2 】

この理由について説明する。記録材の先頭側で発生する横ライン飛び散りの原因は、紙の先頭縁に形成されるバリである。一方でOHTシートや和紙のように記録材の種類によっては紙バリのない、もしくは小さいものがある。そこで特定の紙種をカセット段等によって予め判定して、特定の紙種を選択した場合は、転写前帯電電圧のDCバイアス成分の切り替えを実施せず、記録材の全体に対応する範囲について、DCバイアス成分は $-70\mu\text{A}$ に設定される。これによりワイヤの寿命をさらに伸ばすことを可能にすることができる。

【 0 0 4 3 】

図14に本実施形態における制御フローチャートを示す。S 1 0 1からS 1 0 5までは実施形態2と同じである。実施形態3では、S 1 0 4で記録材への1面目への印刷であると判断されると、さらにS 1 0 6で、ユーザに選択された記録材の種類が、バリがある種類かどうかが判断される。より具体的には、ユーザに選択された記録材が普通紙である場合には、バリがある種類と判断される。ユーザに選択された記録材がOHPシートである場合には、バリがない種類と判断される。S 1 0 6で、ユーザに選択された記録材の種類がバリのない摺離であると判断された場合には、バリ起因の飛び散りが生じるおそれはない。そこでS 1 0 5で、記録材全体に対応する範囲について、転写前帯電電圧のDCバイアス成分についての切り替えは行わず、DCバイアス成分は $-70\mu\text{A}$ に設定される。一方でS 1 0 6でユーザに選択された記録材が、バリがある紙種であると判断された場合、バリ起因の飛び散りを抑制する必要がある。そこでS 1 0 7で、記録材の先頭の縁から、記録材の先頭の縁よりも10mm離れた位置までに対応する範囲については、DC成分として $-140\mu\text{A}$ が設定される。S 1 0 8で、記録材の先頭の縁よりも10mm離れた位置以降の範囲については、DC成分として $-70\mu\text{A}$ が設定される。その後S 1 0 9で記録材への転写を行い、終了する。

30

40

【 0 0 4 4 】

このように本実施形態では、記録材の種類に基づいて、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードと、切り替えを行わないモードとのいずれかを選択する。そのため、記録材がバリのない種類である場合に、転写前帯電電圧が大きくなるのが抑制され、転写前帯電器の寿命が早まるのが抑制される。

50

【 0 0 4 5 】

< 実施形態 4 >

本実施形態 4 について説明する。実施形態 3 と重複する内容については説明を省略する。出力画像内の先頭側の所定範囲に横ラインが含まれているかに基づいて、転写前帯電器 4 に印加する転写前帯電電圧を設定する。

【 0 0 4 6 】

この理由について説明する。バリ起因のトナー飛び散り現象では、トナーが飛び散る向きは後方である。そのため出力画像が横ラインである場合には、ラインの向きがトナーの飛び散る向きに対して垂直になるので、トナー飛び散りが視認されやすく目立つ。よって出力画像が横ラインである場合には、バリ起因のトナー飛び散りを抑制することが必要になる。一方で出力画像が縦ラインである場合には、ラインの向きがトナーの飛び散る方向と平行になるので、トナー飛び散りが目立ちにくい。そこで記録材の先頭側の所定範囲に横ライン画像が含まれるかどうかに基づいて、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードと切り替えを行わないモードのいずれかを選択する。

10

【 0 0 4 7 】

図 1 5 は、本実施形態における制御フローチャートを示す。S 1 0 1 から S 1 0 6 まで実施形態 3 と同じである。実施形態 4 では記録材がバリがある紙種であると S 1 0 6 で判断された場合は、S 1 0 7 に進む。S 1 0 7 では、記録材の先頭縁から、記録材の先頭縁よりも 1 0 m m 離れた位置までに対応する範囲の画像が、横ラインを含むかどうか判断される。なお横ラインとは、像担持体が移動する方向に垂直な方向に平行なラインのことをいう。横ラインが含まれないと判断された場合には、S 1 0 5 で記録材全体に対応する範囲について、転写前帯電電圧の D C バイアス成分についての切り替えは行わず、D C バイアス成分は - 7 0 μ A に設定される。一方で S 1 0 7 で横ラインが含まれると判断された場合には、バリ起因の飛び散りを抑制する必要がある。そこで S 1 0 8 で、記録材の先頭の縁から、記録材の先頭の縁よりも 1 0 m m 離れた位置までに対応する範囲については、D C 成分として - 1 4 0 μ A が設定される。S 1 0 9 9 で、記録材の先頭の縁よりも 1 0 m m 離れた位置以降の範囲については、D C 成分として - 7 0 μ A が設定される。その後 S 1 1 0 で記録材への転写を行い、終了する。

20

【 0 0 4 8 】

次に、横ラインを含むかどうかの判定の詳細について説明する。図 1 6 は、本実施形態におけるブロック図を示す。図 1 6 に示されるように、画像形成装置は、C P U 4 0 0、ビットマップメモリ 5 0 0、画像処理部 6 0 0 を有している。ビットマップメモリ 5 0 0 は、印字する 1 ページ分のドットイメージを展開可能なメモリである。画像処理部 6 0 0 は、画像処理を施すもので、横ライン画像の判定をするライン画像処理部 6 0 0 内の画像処理変換回路を有する。画像処理回路は、ライン画像データを取り込む遅延回路 (R A M) 6 1 0、中間調処理部 6 2 0、パターンマッチング処理部 6 3 0 を有する。画像形成動作に先立ち、画像形成装置に送られた画像情報は、画像形成装置内のビットマップメモリ 5 0 0 にて 1 画素単位の画像データに変換される。変換した画像は画像処理部 6 0 0 へ送られる。

30

【 0 0 4 9 】

画像処理部では、図 1 6 に沿って画像処理が行われる。まず中間調処理部 6 2 0 とパターンマッチング処理部 6 3 0 がライン画像を抽出する。ライン画像の抽出方法としては、本実施形態ではパターンマッチング法が用いられる。なおパターンマッチング法とは、M \times N 画素の検出パターンを用いて、ある画像から検出パターンと同じパターンを抽出する手法である。例えば、図 1 7 に示される画像へ図 1 8 に示される 4 \times 1 画素の検出パターンを適用する。すると図 1 8 に示される画像と同じパターンが図 1 7 に示される画像から抽出される。その結果、図 1 9 に示される画像が抽出される。パターンマッチング部 6 3 0 は、1 0 0 \times 1 0 0 画素のサイズの置き換え画素 (ライン) 判定パターンを用いて、ライン画像であるかどうかを判断する。すなわち画像処理部 6 0 0 は、横ライン画像が含まれるかどうかを判断する判断部として機能する。

40

50

【 0 0 5 0 】

なお本実施形態においては、転写前帯電電圧の切り替えを、記録材の先頭縁よりも 1 0 mm までの位置で行った。しかし本実施形態の数値に限定する意図ではない。

【 0 0 5 1 】

このように本実施形態では、記録材の先頭側の所定範囲に横ライン画像が含まれるかどうかに基づいて、転写前帯電電圧の切り替えを行うモードと、切り替えを行わないモードとのいずれかを選択する。

【 0 0 5 2 】

これによりさらに必要以上に転写前帯電器の DC バイアス値を上げる必要がなくなり、ワイヤ汚れを低減することが可能になる。その結果、ワイヤの寿命が早まるのを抑制することができる。

10

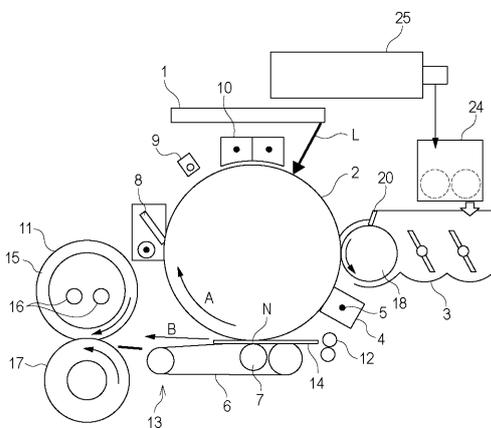
【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

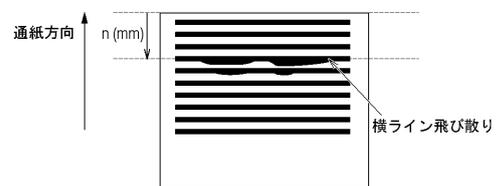
- 1 露光装置
- 2 感光ドラム
- 3 現像装置
- 4 転写前帯電器
- 6 転写搬送ベルト
- 7 転写ローラ
- 10 1次帯電器
- 11 定着器
- 14 記録材
- N 転写ニップ

20

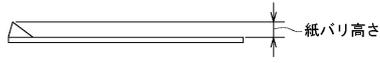
【 図 1 】



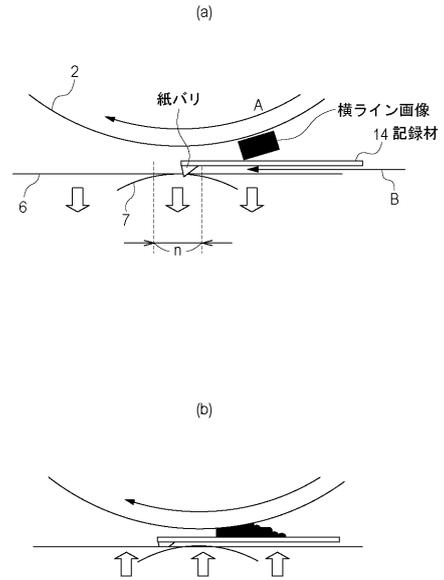
【 図 2 】



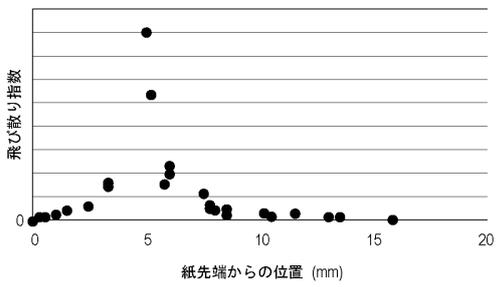
【図3】



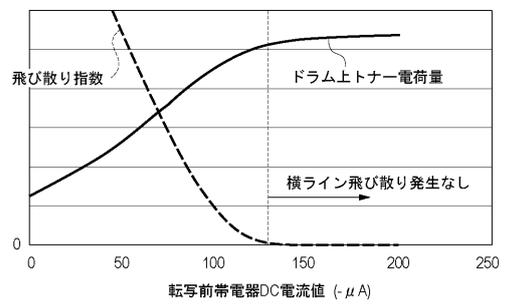
【図4】



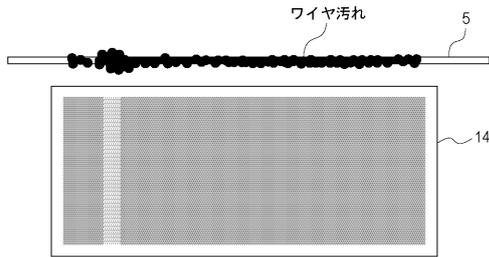
【図5】



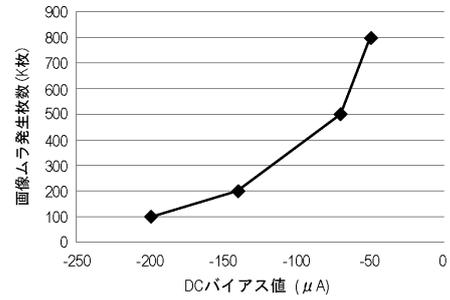
【図6】



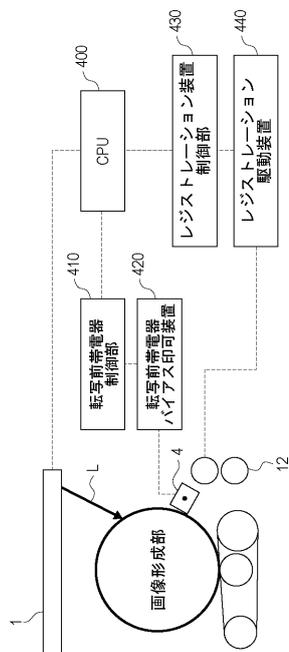
【図7】



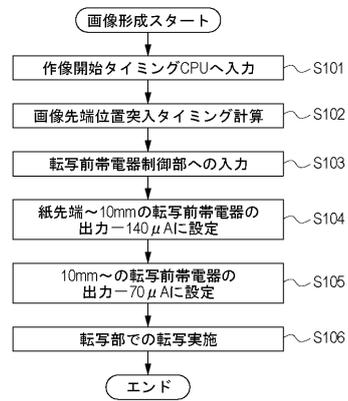
【図8】



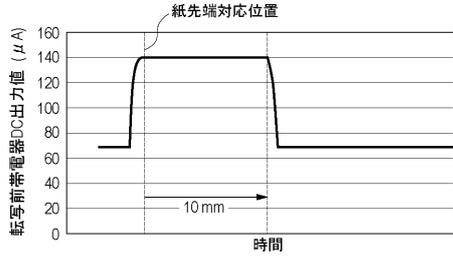
【図9】



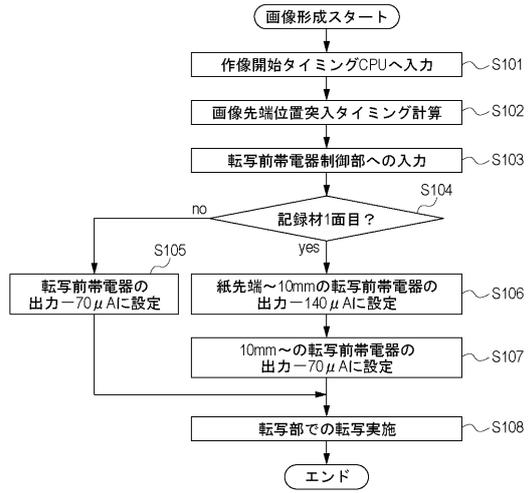
【図10】



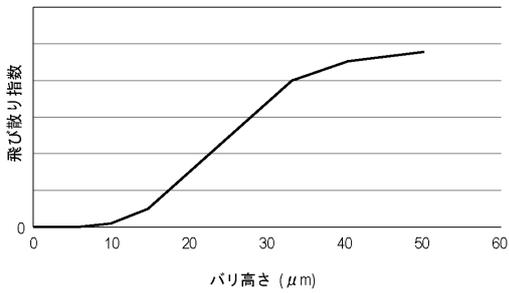
【図11】



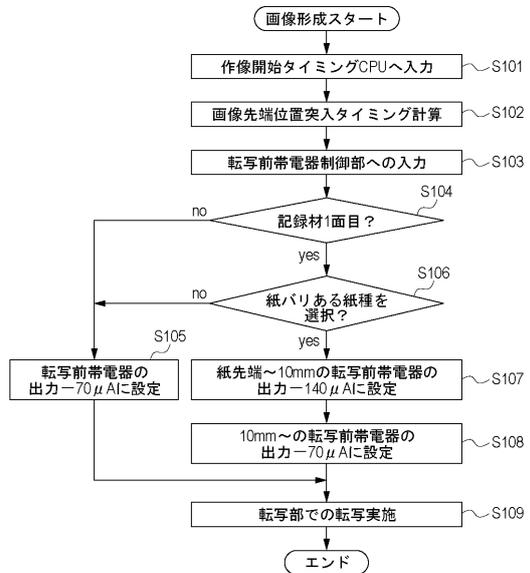
【図12】



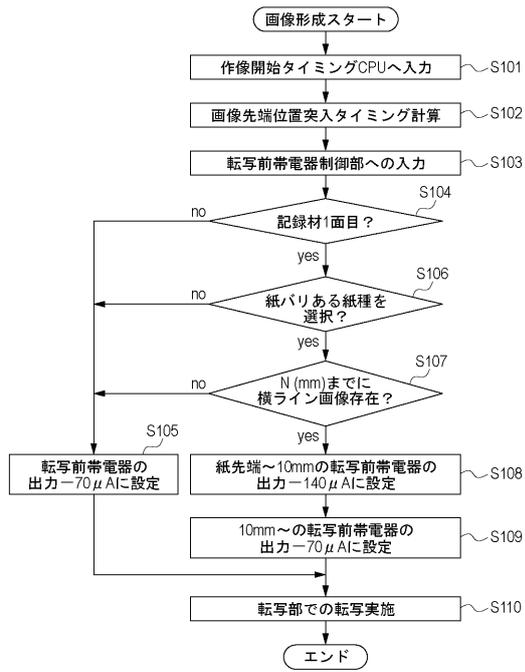
【図13】



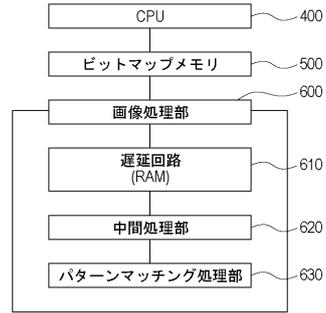
【図14】



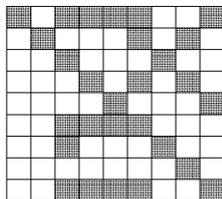
【図15】



【図16】



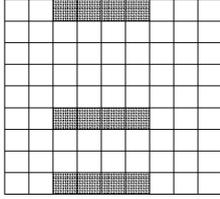
【図17】



【図18】



【 図 19 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平02 - 062574 (JP, U)
特開2006 - 178210 (JP, A)
特開2005 - 165004 (JP, A)
特開平02 - 069790 (JP, A)
特開平10 - 063109 (JP, A)
特開2009 - 003262 (JP, A)
特開2010 - 061079 (JP, A)
実開平03 - 012255 (JP, U)
特開2004 - 361859 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/02
G03G 15/00
G03G 15/16
G03G 21/00