

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5142545号
(P5142545)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.CI.

F 1

GO3G 15/16	(2006.01)	GO3G 15/16	103
GO3G 15/20	(2006.01)	GO3G 15/20	505
GO3G 15/00	(2006.01)	GO3G 15/00	303

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-28594 (P2007-28594)
(22) 出願日	平成19年2月7日 (2007.2.7)
(65) 公開番号	特開2008-191595 (P2008-191595A)
(43) 公開日	平成20年8月21日 (2008.8.21)
審査請求日	平成22年2月5日 (2010.2.5)

(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	100082337 弁理士 近島 一夫
(74) 代理人	100095991 弁理士 阪本 善朗
(74) 代理人	100141508 弁理士 大田 隆史
(72) 発明者	富澤 岳志 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 下村 輝秋

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像担持体と、

転写電圧が印加され、転写部において、前記像担持体上のトナー像を記録材へ転写する転写手段と、

前記転写部より記録材進行方向下流側に連続して配置され、トナー像が転写された記録材を加熱する上流側加熱部と下流側加熱部との2つの加熱部と、

前記加熱部を通過してトナー像が定着された記録材へトナー像を転写するために、記録材を前記転写部へ再供給する再供給手段と、

前記加熱部の各々の圧接と離間とを行うことで、トナー像の定着のために記録材が通過する前記加熱部の数を1つと2つの間で相互に変更可能な変更手段と、

操作者が、画像形成が行われる普通紙とコート紙とを含む記録材の種類を設定可能な操作パネルと、を有する画像形成装置において、

前記操作パネルで設定された種類の記録材が通過した前記加熱部の数が2つの場合の方が1つの場合より、再供給された記録材へトナー像を転写する際の前記転写電圧の絶対値が大きくなるように前記転写手段に印加する電圧を調整する電圧調整手段を有し、

前記電圧調整手段は、再供給された記録材へトナー像を転写する際の前記転写電圧について、前記記録材が通過した前記加熱部の数が2つの場合の前記転写電圧と1つの場合の前記転写電圧との差の絶対値が、前記加熱部の数が1つの場合は前記上流側加熱部と前記下流側加熱部とのいずれか1つについて比較した場合に、前記操作パネルで設定された記

10

20

録材の種類が普通紙の場合よりもコート紙の場合の方が大きくなるように前記転写手段に印加する電圧を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

環境を検知する環境センサを有し、

前記電圧調整手段は、前記環境センサの検知結果に応じて前記転写電圧を更に調整することを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】

前記電圧調整手段は、記録材の種類に応じて前記転写電圧を更に調整することを特徴とする請求項 2 の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、トナー像を転写された記録材が複数の加熱部を通過してトナー像が定着される画像形成装置に関する。特に、裏面印刷等で、トナー像が定着された記録材に、再びトナー像を転写する時の転写電圧の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

感光ドラムや中間転写体と言った像担持体に担持させたトナー像を、転写電圧が印加された転写手段を配置した転写部で記録材に転写し、その後に、記録材が加熱部を通過して、トナー像が定着される画像形成装置が広く用いられている。

20

【0003】

特許文献 1 には、圧接・離間が可能な複数の加熱部を記録材の搬送方向へ直列に配列し、定着時に記録材が通過する加熱部の数を変更できる画像形成装置が示される。

【0004】

【特許文献 1】特開 2000-221821 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に示される画像形成装置では、定着時に通過する加熱部の数によって、定着後の記録材の抵抗が変化する。このため、再度、転写部へ供給してトナー像を転写した際に、定電圧で印加される転写電圧が不適正なものとなり、良好な転写結果が得られない不具合が生ずる。

30

【0006】

本発明は、複数の加熱部を通過してトナー像が定着された記録材を転写部へ再供給してトナー像を良好に転写できる画像形成装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、転写電圧が印加され、転写部において、前記像担持体上のトナー像を記録材へ転写する転写手段と、前記転写部より記録材進行方向下流側に連続して配置され、トナー像が転写された記録材を加熱する上流側加熱部と下流側加熱部との 2 つの加熱部と、前記加熱部を通過してトナー像が定着された記録材へトナー像を転写するために、記録材を前記転写部へ再供給する再供給手段と、前記加熱部の各々の圧接と離間とを行うことで、トナー像の定着のために記録材が通過する前記加熱部の数を 1 つと 2 つの間で相互に変更可能な変更手段と、操作者が、画像形成が行われる普通紙とコート紙とを含む記録材の種類を設定可能な操作パネルと、を有するものである。そして、前記操作パネルで設定された種類の記録材が通過した前記加熱部の数が 2 つの場合の方が 1 つの場合より、再供給された記録材へトナー像を転写する際の前記転写電圧の絶対値が大きくなるように前記転写手段に印加する電圧を調整する電圧調整手段を有し、前記電圧調整手段は、再供給された記録材へトナー像を転写する際の前記転写電圧について、前記記録材が通過した前記加熱部の数が 2 つの場合の前記転写電圧と

40

50

1つの場合の前記転写電圧との差の絶対値が、前記加熱部の数が1つの場合は前記上流側加熱部と前記下流側加熱部とのいずれか1つについて比較した場合に、前記操作パネルで設定された記録材の種類が普通紙の場合よりもコート紙の場合の方が大きくなるように前記転写手段に印加する電圧を調整する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、トナー像を記録材へ定着するために通過する加熱部の数を変更可能としたので、記録材の種類、画像に必要な光沢度、定着速度等に適合させて定着条件を変更できる。そして、記録材が通過した加熱部の数が多くの場合ほど再給送時の転写電圧の絶対値を大きく設定するので、トナー像が定着された記録材へ更にトナー像を転写する際に、適切な転写電圧を用いて、良好な転写結果を得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明のいくつかの実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。本発明の画像形成装置は、中間転写体を含む像担持体から記録材へトナー像を転写する際の転写電圧を設定する限りにおいて、各実施形態の構成の一部または全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実施できる。

【0010】

本発明は、タンデム型フルカラー画像形成装置のみならず、1つの感光体に複数の現像装置を付設した画像形成装置、中間転写体又は記録材搬送体に付設した感光体が3つ以下の画像形成装置でも実施できる。

【0011】

本実施形態では、トナー像の形成／転写に係る主要部のみを説明するが、本発明は、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施できる。

【0012】

なお、特許文献1に示される画像形成装置の構成部材、電源、材料、プロセス制御等の一般的な事項については、図示を省略して重複する説明を省略する。

【0013】

<第1実施形態>

図1は第1実施形態の画像形成装置の構成の説明図、図2は定着条件を設定する操作パネルの説明図、図3は定着装置の構成の説明図である。

【0014】

図1に示すように、画像形成装置100は、記録材Pが通過した加熱部(NA、NB)の数に応じて、再供給された記録材Pへトナー像を転写する際の前記転写電圧を調整する電圧調整手段(60)を有する。電圧調整手段(60)は、記録材Pの種類に応じて転写電圧を調整する(表2)。

【0015】

画像形成装置100は、中間転写ベルト51の直線区間に、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdが直列に配列されている。中間転写ベルト51は、駆動ローラ52、テンションローラ54、二次転写内ローラ56に掛け渡して支持され、不図示の駆動モータによって駆動される駆動ローラ52に駆動されて矢印A方向に循環する。中間転写ベルト51は、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルムのような導電性あるいは誘電体樹脂によって構成される無端状のベルト部材である。第1実施形態では、中間転写ベルト51は導電性ポリイミドを採用している。

【0016】

画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdは、現像装置4a、4b、4c、4dに充填されるトナーの色がマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックと異なる以外は同様に構成されてい

10

20

30

40

50

る。従って、以下ではマゼンタの画像形成部 P a を中心に説明し、残りの画像形成部 P b 、 P c 、 P d については、画像形成部 P a の各構成の符号の a を b 、 c 、 d と読み替えて理解されるものとする。

【 0 0 1 7 】

画像形成部 P a は、回転可能に配置されたドラム状の電子写真感光体である感光体ドラム 1 a を備える。像担持体の一例である感光体ドラム 1 a の周囲には、一次帯電器 2 a 、露光装置 3 a 、現像装置 4 a 、転写ローラ 5 3 a 、クリーニング装置 5 a が配置される。第 1 実施形態では、後述するように、片面印刷モード、両面印刷モード、低グロス設定、中グロス設定、高グロス設定の区別によらず、プロセススピード（感光ドラム 1 a 、中間転写ベルトの周速度）は、300 mm / sec の一定値とした。

10

【 0 0 1 8 】

一次帯電器 2 a は、感光ドラム 1 a の表面を一様な電位に帯電させる。露光装置 3 a は、原稿のマゼンタ成分色による画像信号で光源を駆動し、射出光をポリゴンミラーで走査して、一様に帯電された感光体ドラム 1 a の表面を露光して静電潜像を形成する。

【 0 0 1 9 】

現像装置 4 a は、帯電したトナーを現像スリープ S 4 に担持させ、現像スリープ S 4 に現像電圧を印加することにより、現像スリープ S 4 から感光ドラム 1 a の静電潜像へトナーを電気的に移動させてトナー像に現像する。

【 0 0 2 0 】

転写手段の一例である転写ローラ 5 3 a は、転写電源 D 5 から転写電圧を印加されて転写部 T 1 に転写電界を形成し、像担持体上の一例である感光ドラム 1 a 上の転写電界に応答したトナー像を中間転写ベルト 5 1 へ転写させる。

20

【 0 0 2 1 】

クリーニング装置 5 a は、クリーニングブレード B 5 を感光ドラム 1 a の表面に摺擦させて、中間転写ベルト 5 1 へ転写されることなく転写部 T 1 を通過した感光ドラム 1 a 上のトナー像を掻き落とす。

【 0 0 2 2 】

感光ドラム 1 a に形成されたマゼンタトナー像は、転写ローラ 5 3 a によって中間転写ベルト 5 1 に一次転写される。中間転写ベルト 5 1 の移動に伴ってマゼンタトナー像は感光ドラム 1 b の転写部 T 1 へ搬送される。このときまでに感光ドラム 1 b 上にはシアントナー像がマゼンタトナー像と同様の手順で形成されており、シアントナー像は中間転写ベルト 5 1 上のマゼンタトナー像に位置を重ねて一次転写される。同様にして、感光ドラム 1 c の転写部 T 1 ではイエロートナー像、感光ドラム 1 d の転写部 T 1 ではブラックトナー像が位置を重ねて一次転写される。このようにして形成された 4 色のトナー像は、中間転写ベルト 5 1 の移動に伴って二次転写部 T 2 に搬送されて記録材 P に一括二次転写される。

30

【 0 0 2 3 】

なお、第 1 実施形態では、トナーを負極性に帯電させて、反転現像方式でトナー像を形成している。例えば、一次帯電器 2 a によって感光ドラム 1 a の表面を負極性の -500 V に帯電させた後、露光装置 3 a によって露光された部分が -150 V まで帯電解除される。現像スリープ S 4 に 350 V の現像電圧を印加して、感光ドラム 1 a の帯電解除された部分に負極性に帯電したトナーを付着させる。そして、転写電源 D 5 は、300 V を転写ローラ 5 3 a に出力して、負極性に帯電したトナー像を中間転写ベルト 5 1 へ転写させる。

40

【 0 0 2 4 】

中間転写ベルト 5 1 上のトナー像とタイミングを合わせて記録材 P が二次転写部 T 2 へ送り込まれる。記録材 P は、給送カセット 8 に蓄積され、ピックアップローラ 8 1 および分離ローラ 8 2 を用いて 1 枚ずつ分離して取り出され、搬送ローラ 8 3 を経てレジストローラ 8 4 で待機する。レジストローラ 8 4 は、中間転写ベルト 5 1 のトナー像と先頭を一致させて二次転写部 T 2 へ記録材 P を送出する。

50

【0025】

中間転写ベルト51を介して二次転写内ローラ56に二次転写外ローラ57が圧接することによって、二次転写外ローラ57と中間転写ベルト51との間に二次転写部T2が形成される。二次転写外ローラ57の外径は24mm、12mmの芯金に肉厚6mmの半導電のゴム層を被せて構成され、抵抗値は $1 \times 10^7 \sim 3 \times 10^7$ (2kV印加；温度23、湿度50%環境下)である。

【0026】

二次転写内ローラ56が接地電位に接続される一方、二次転写外ローラ57には転写電源D57からトナー像の帯電極性と逆極性の転写電圧(第1実施形態では+3300~4600V)を印加される。二次転写外ローラ57に転写電圧が印加されると、二次転写部T2によって挿持搬送される記録材Pとトナー像との重なりに転写電界が作用し、転写電界に応答した4色のトナー像が中間転写ベルト51から記録材Pへ一括二次転写される。転写電圧は、後述するように、制御部(電圧調整手段)60で設定される定電圧である。電流検知回路A57は、転写電源D57から二次転写部T2へ流れ込む電流値を検知する。制御部60は、非転写時に転写電源D57から抵抗測定用の定電圧を出力させて二次転写部T2の抵抗値を検知する(図7参照)。記録材Pへ転写されることなく二次転写部T2を通過した中間転写ベルト51上の転写残トナーは、クリーニング装置55へ搬送されてクリーニングブレードB55によって搔き落とされる。

10

【0027】

二次転写部T2でトナー像を二次転写された記録材Pは、続いて定着装置7へ搬送される。定着装置7では、熱と圧力によってトナーを記録材Pの表面に定着させる。定着装置7は、それぞれ圧接・離間が可能な2つの定着ニップNA、NBを縦列に配置している。加熱部の一例である定着ニップNA、NBの間と、定着ニップNBの下流には、不図示のフラッパ機構によって直進方向と下向き方向(反転バス86、87方向)とに搬送経路を切り替え可能な搬送ガイド機構が配置される。

20

【0028】

片面印刷モードが設定されている場合、制御部60は、搬送ガイド機構を制御して、トナー像を定着された記録材Pをそのまま排出口ローラ88から不図示の積載トレイへ排出させる。

【0029】

30

<両面印刷モード>

画像形成装置100は、再供給手段の一例である反転バス86、87および搬送ローラ85を有する。両面印刷モードが設定されている場合、制御部60は、定着装置7で表面のトナー像を定着された記録材Pを、反転バス86(又は87)でスイッチバック搬送して搬送ローラ85へ送り込む。記録材Pは、表裏反転状態でレジストローラ84から二次転写部T2へ給送されて裏面にもトナー像が転写される。

【0030】

<操作パネル>

画像形成装置100は、操作パネル61を通じて、ユーザーが、主に記録材Pの表面性から表現される紙種、紙の厚み(紙の単位面積あたりの重さ)を表す坪量、および定着された画像に所望する光沢度をそれぞれ選択設定できる。紙種、坪量、光沢度の設定内容は、操作パネル61から制御部60に取り込まれて、画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdにおける画像形成条件、二次転写部T2における転写条件(転写電源D57の出力設定)、定着装置7における定着条件に反映される。紙種、坪量、光沢度の設定は、画像形成ジョブに付加して制御部60へ入力することも可能である。

40

【0031】

図2に示すように、操作パネル61を操作して、紙種は、普通紙、片面グロスコート紙、片面マットコート紙、両面グロスコート紙、両面マットコート紙の5通りに設定可能である。また、坪量は、50g/m²未満、50~64g/m²未満、64~82g/m²未満、82~128g/m²未満、128~150g/m²未満、151~181g/m²未満である。

50

² 未満、181～210 g / m² 未満、210～257 g / m² 未満、257～301 g / m² 未満、301 g / m² 以上の10通りに設定可能である。さらに、光沢度（ターゲットグロス）は、低グロス、中グロス、高グロスの三段階に設定可能である。

【0032】

図2は、ユーザーが操作パネル61を操作して、片面グロスコートの坪量151 g / m² 以上181 g / m² 未満を設定し、かつ所望の光沢度として、高グロスを選択した場合の操作パネル61上の表示例である。

【0033】

<定着装置>

図1に示すように、画像形成装置100の定着装置7は、複数の加熱部の一例である2つの定着ニップNA、NBを有する。設定手段の一例である制御部60は、操作パネル61を通じた設定内容に応じて、2つの定着ニップNA、NBを使用する組み合わせを3通りに決定する。定着ローラ71と加圧ローラ72とを圧接・離間が切り替え可能に配置した定着ニップNAは、低グロス設定時および高グロス設定時に圧接され、中グロス設定時には離間される。定着ローラ73と加圧ローラ74とを圧接・離間が切り替え可能に配置した定着ニップNBは、中グロス設定時および高グロス設定時に圧接され、低グロス設定時には離間される。したがって、低グロス設定時には定着ニップNA、中グロス設定時には定着ニップNBで定着を行う。高グロス設定時には、定着ニップNAでトナー像を定着または半定着された記録材Pを定着ニップNBでも加熱加圧して画像の光沢度を増したり、定着を確実にしたりする。

10

20

【0034】

制御部60は、操作パネル61を通じた光沢度の選択に応じて、使用される定着ニップNA、NBの組み合わせを選択する。このような構成をとることにより、特許文献1に示されるような転写速度および定着速度の変更を伴うことなく、ユーザーの選択した光沢度に応じた画像出力を実現できる。

【0035】

図3に示すように、定着装置7は、定着ニップNAと定着ニップNBとを直線配列したタンデム定着方式の定着装置である。定着装置7は、定着ローラ71と加圧ローラ72とが定着ニップNAを形成する定着ユニットAと、定着ローラ73と加圧ローラ74とが定着ニップNBを形成する定着ユニットBとを有する。定着ニップNAは、温調手段（15、16、25、14、24、26）によって温度制御され、定着ニップNBは、温調手段（35、36、45、34、44、46）によって温度制御される。離間機構26は、制御部60に制御されて、定着ローラ71に対する加圧ローラ72の圧接・離間を作動させることにより、定着ユニットAを使用する／しないを設定する。離間機構46は、制御部60に制御されて、定着ローラ73に対する加圧ローラ74の圧接・離間を作動させることにより、定着ユニットBを使用する／しないを設定する。

30

【0036】

定着ローラ71は、厚み1.0 mmのアルミニウムの芯金11の上に厚み500 μmのシリコンゴムの弹性層12を設け、更にその上に厚み20 μmのPFAチューブの離型層13を設けて、直径45 mmである。定着ローラ71の内部には、加熱源としてのハロゲンヒータ14が配置され、定着ローラ71の外部には、定着ローラ71の表面温度を非接触で検知するサーミスタ15が配置される。

40

【0037】

加圧ローラ72は、厚み1.0 mmのアルミニウムの芯金21の上に厚み500 μmのシリコンゴムの弹性層22を設け、更にその上に厚み20 μmのPFAチューブの離型層23を設けて直径30 mmである。加圧ローラ72の内部には、加熱源としてのハロゲンヒータ24が配置され、加圧ローラ72の外部には、加圧ローラ72の表面温度を非接触で検知するサーミスタ25が配置される。

【0038】

定着ローラ71と加圧ローラ72とは、離間機構26によって圧接・離間の2つの状態

50

を設定可能である。離間機構 26 が定着ローラ 71 と加圧ローラ 72 とを圧接させると、定着ユニット A 側の定着ニップ N A が形成される。定着ローラ 71 と加圧ローラ 72 とは矢印の方向に不図示の駆動機構により回転駆動される。

【0039】

ハロゲンヒータ 14、24 の AC 100V 印加時のワッテージは、ハロゲンヒータ 14 は 800W、ハロゲンヒータ 24 は 400W のものを用いた。温調回路 10A は、サーミスタ 15、25 と、電源回路 16 を介してハロゲンヒータ 14、24 と電気的に接続される。温調回路 10A は、通常時、サーミスタ 15 の検知結果をもってハロゲンヒータ 14 を、サーミスタ 25 の検知結果をもってハロゲンヒータ 24 をそれぞれ制御し、定着ローラ 71 と加圧ローラ 72 の温度制御を行う。温調回路 10A は、定着ニップ N A の温度を定着ニップ N B の温度よりも低い 170 度に制御して加熱量を相対的に小さくする。
10

【0040】

定着ローラ 73 は、厚み 1.0 mm のアルミニウムの芯金 31 の上に厚み 500 μm のシリコンゴムの弾性層 32 を設け、更にその上に厚み 20 μm の PFA チューブの離型層 33 を設けて、直径 45 mm である。定着ローラ 73 の内部には、加熱源としてのハロゲンヒータ 34 が配置され、定着ローラ 73 の外部には、定着ローラ 73 の表面温度を非接触で検知するサーミスタ 35 が配置される。

【0041】

加圧ローラ 74 は、厚み 1.0 mm のアルミニウムの芯金 41 の上に厚み 500 μm のシリコンゴムの弾性層 42 を設け、更にその上に厚み 20 μm の PFA チューブの離型層 43 を設けて直径 30 mm である。加圧ローラ 74 の内部には、加熱源としてのハロゲンヒータ 44 が配置され、加圧ローラ 74 の外部には、加圧ローラ 74 の表面温度を非接触で検知するサーミスタ 45 が配置される。
20

【0042】

定着ローラ 73 と加圧ローラ 74 とは、離間機構 46 によって圧接・離間の 2 つの状態を設定可能である。離間機構 46 が定着ローラ 73 と加圧ローラ 74 とを圧接させると、定着ユニット B 側の定着ニップ N B が形成される。定着ローラ 73 と加圧ローラ 74 とは矢印の方向に不図示の駆動機構により回転駆動される。

【0043】

ハロゲンヒータ 34、44 の AC 100V 印加時のワッテージは、ハロゲンヒータ 34 は 800W、ハロゲンヒータ 44 は 400W のものを用いた。温調回路 10B は、サーミスタ 35、45 と、電源回路 36 を介してハロゲンヒータ 34、44 と電気的に接続される。温調回路 10B は、通常時、サーミスタ 35 の検知結果をもってハロゲンヒータ 34 を、サーミスタ 45 の検知結果をもってハロゲンヒータ 44 をそれぞれ制御し、定着ローラ 73 と加圧ローラ 74 の温度制御を行う。温調回路 10B は、定着ニップ N B の温度を定着ニップ N A の温度よりも高い 195 度に制御して加熱量を相対的に大きくする。
30

【0044】

片面印刷モード、高グロス設定の場合、制御部 60 は、定着ユニット A の定着ニップ N A を挟持搬送させた記録材 P を、定着ユニット B の定着ニップ N B でも挟持搬送させる。

【0045】

片面印刷モード、中グロス設定の場合、制御部 60 は、定着ユニット A のハロゲンヒータ 14、24 への電力供給を停止し、定着ニップ N A を離間して通過させた記録材 P を、定着ユニット B の定着ニップ N B で挟持搬送させる。
40

【0046】

片面印刷モード、低グロス設定の場合、制御部 60 は、定着ユニット A の定着ニップ N A で挟持搬送させた記録材 P を、定着ユニット B の離間させた定着ニップ N B に通過させる。このとき、定着ユニット B のハロゲンヒータ 34、44 への電力供給は停止される。

【0047】

<両面印刷モード時の転写電圧制御 >

図 4 は定着条件の異なる記録材における転写電圧と画像濃度との関係を示す線図である

。

【0048】

両面印刷モード、高グロス設定の場合、定着ニップNA、NBの両方を通過して加熱された記録材Pが反転パス87を経由して二次転写部T2へ再供給される。

【0049】

両面印刷モード、低グロス設定の場合、定着ニップNAを通過して加熱された記録材Pが反転パス86を経由して二次転写部T2へ再供給される。このとき、定着ユニットBのハロゲンヒータ34、44への電力供給は停止される。

【0050】

両面印刷モード、中グロス設定の場合、定着ローラ71のハロゲンヒータ14及び加圧ローラ72のハロゲンヒータ24への電力供給が停止し、ニップ部NAが離間される。定着ローラ71と加圧ローラ72の間を素通りして定着ニップ部NBを通過して加熱された記録材Pが、反転パス87を経由して、二次転写部T2へ再供給される。 10

【0051】

なお、本発明における加熱部とは、少なくとも定着ローラ又は加圧ローラのヒータ等に電力が投入されている定着ニップ部を示している。従って、両面印刷モード、低グロス設定の場合のように、定着ローラ及び加圧ローラのヒータ等に電力が実質的に入力されていない（加熱定着状態とは言えない）定着ニップ部は、加熱部ではない。

【0052】

画像形成装置100では、記録材の表面に転写したトナー像を定着する際に使用する定着ユニットA、Bの組み合わせによって表面画像の光沢度のコントロールが可能である。しかし、使用する定着ユニットA、Bの組み合わせによって定着後の記録材Pの水分量が変化するため、記録材Pの表面の転写時と裏面の転写時とでは記録材Pの水分量が違ってくる。記録材Pの水分量の変化は、記録材Pの抵抗が上がる他、記録材Pの空隙（ボイド）で発生する異常放電が両面印刷モードにおける裏面の転写画像に影響を与えることが判明した。 20

【0053】

したがって、裏面でも最適な画像を得るために、表面転写時とは異なる適正な絶対値の転写電圧が必要になる。表1は、4種類5品種の記録材について調べた定着前後の水分量と定着後の光沢度（グロス）との測定結果である。以下の各表および説明において、記録材Aは、代表的な2種類の普通紙であって、弊社標準紙である日本製紙（登録商標）社製のCLC用紙（登録商標）であって、坪量は、105g/m²、157g/m²の2種類である。記録材Bは、日本製紙（登録商標）社製のノイジドラ（登録商標）であって坪量250g/m²である。記録材Cは、日本製紙（登録商標）社製の両面コート紙である4CCアート紙（登録商標）であって坪量170g/m²である。記録材Dは、日本製紙（登録商標）社製のOKトップコート紙（登録商標）であって坪量105g/m²である。 30

。

【0054】

【表1】

記録材の種類	定着前	定着条件と紙の水分量とグロスの関係 () 内はグロス値		
		上流定着器 1 個使用 低グロス設定	下流定着器 1 個使用 中グロス設定	上下流定着器 2 個使用 高グロス設定
A (105 g / m ²)	5. 1 %	3. 4 % (20)	3. 0 % (25)	2. 8 % (32)
A (157 g / m ²)	6. 0 %	3. 6 % (18)	3. 0 % (24)	2. 4 % (30)
B (250 g / m ²)	5. 6 %	4. 5 % (16)	4. 0 % (23)	3. 3 % (28)
C (170 g / m ²)	4. 1 %	2. 5 % (20)	2. 3 % (30)	2. 1 % (40)
D (105 g / m ²)	5. 4 %	3. 3 % (24)	2. 7 % (31)	2. 0 % (43)

【0055】

表1中、記録材の水分量は、Infrared_Engineering(登録商標)社製のMX5000(登録商標)を用いて測定した。光沢度(グロス)は、日本電色工業(登録商標)社製のハンディ光沢計(登録商標)を用いて、シアンの単色ベタ画像をPG1入射角60度で測定した。

【0056】

図4は、坪量157 g / m²の記録材Aを使って、定着ユニットAを1個使用した場合と、定着ユニットAとBを使用した場合とで、片面画像の定着後に記録材Pの裏面にトナー像を二次転写した際の二次転写電圧と定着後の画像濃度との関係を示している。図4に示すように、表面画像を定着された記録材Aの水分量は、定着に使用した定着ユニットBの個数に依存するため、画像濃度が最大となる(転写効率が最大となる)二次転写電圧が異なる。このため、定着器を1つ使用した場合と2つ使用した場合、つまり、通過した定着ニップが1つの場合と2つの場合で、二次転写電圧を変更する必要がある。更に、記録材が乾燥してくると、ハーフトーンの一部が白く抜ける放電異常画像が発生する場合があるので、二次転写電圧の適正值は、記録材Aの種類、品種毎に設定しなければならない。特に、非コート紙では、表面の起伏に起因する放電異常画像が顕著であるため、記録材の表面性に応じて二次転写電圧の設定を可能にする必要がある。

【0057】

表2は、低湿度環境(23度C相対湿度5%)での、両面印刷モード表面転写時(片面印刷モードと同じ)と両面印刷モード裏面転写時における各種記録材での転写電圧の設定値である。記録材の坪量が高いほど、定着条件に応じた転写電圧の変化量を小さくし、また表面性のよいコート紙ほど転写電圧の変化量を大きくすることにより、ほぼ等しい転写品質を確保できた。このため、表2に示すように、坪量と表面性とに応じたテーブルを設定する必要がある。

【0058】

【表2】

定着条件と二次転写電圧との関係

記録材の種類	片面	上流定着器1個使用時の両面2面目 低グロス設定	下流定着器1個使用時の両面2面目 中グロス設定	定着器2個使用時の両面2面目 高グロス設定
A (105 g / m ²)	3 3 0 0 V	3 6 0 0 V	3 7 0 0 V	3 8 0 0 V
A (157 g / m ²)	3 9 0 0 V	4 2 0 0 V	4 3 0 0 V	4 4 0 0 V
B (250 g / m ²)	4 3 0 0 V	4 5 0 0 V	4 5 0 0 V	4 6 0 0 V
C (170 g / m ²)	4 0 0 0 V	4 2 0 0 V	4 3 0 0 V	4 5 0 0 V
D (105 g / m ²)	3 4 0 0 V	3 8 0 0 V	4 0 0 0 V	4 2 0 0 V

10

【0059】

以上のように、表面定着時の定着ユニットA、Bの組み合わせに応じて変化する紙の水分量に応じて、裏面転写時の転写電圧の設定値を変更した。これにより、ユーザーの設定した光沢度設定によって発生しうる『ボソ画像』や『白抜け画像』等の不良画像を防止し、裏面でも最適な画像形成を提供できた。

【0060】

<環境条件に基づく転写電圧の補正>

画像形成装置100は、環境を検知する環境センサ62を有する。電圧調整手段(60)は、環境センサ62の検知結果に応じて転写電圧を調整する(表3)。

20

【0061】

記録材の水分量は、温湿度(環境)条件によっても異なるため、裏面転写時の転写電圧の設定は、表2に示すような記録材の表面性や坪量だけでなく、温湿度条件も含んだテーブルにしてさらに好適な効果が得られた。表3は、坪量157 g / m²の記録材Aに画像形成する場合の環境(温湿度)条件と定着条件に応じて、変更される二次転写電圧の設定テーブルである。

【0062】

【表3】

記録材A (157 g / m²)の二次転写電圧の環境制御

30

温湿度環境	片面	上流定着器1個使用時の両面2面目 低グロス設定	下流定着器1個使用時の両面2面目 中グロス設定	定着器2個使用時の両面2面目 高グロス設定
低湿環境 (23°C 5%)	3 9 0 0 V	4 2 0 0 V	4 3 0 0 V	4 4 0 0 V
常温常湿 (23°C 50%)	2 1 0 0 V	2 2 0 0 V	2 3 0 0 V	2 4 0 0 V
高温高湿 (30°C 80%)	1 1 0 0 V	1 2 0 0 V	1 3 0 0 V	1 3 5 0 V

40

【0063】

<定着ユニットを3台用いる変形例>

第1実施形態では、2つの定着ニップNA、NBを有する画像形成装置100について説明してきた。しかし、特許文献1に示されるような定着ニップを3つ以上有する画像形成装置でも、両面印刷モードの裏面転写時の二次転写電圧の設定を表面画像の定着に使用した定着ニップの個数や組み合わせに応じて設定する必要がある。

【0064】

そこで、第1実施形態の定着ユニットAを3台直列配置した定着装置を試作して、1台、2台、3台の3条件で表面画像を定着した際の裏面転写時の二次転写電圧を表4のよう

50

に設定した。表4は、坪量 105 g/m^2 と坪量 157 g/m^2 の記録材Aに対して、定着ユニットを1個、2個、3個使用した場合のテーブル（温湿度23度C相対湿度5%環境下）である。

【0065】

【表4】

定着器を3個使用した場合の二次転写電圧の設定

記録材の種類	片面	定着器1個使用時の両面2面目 低グロス設定	定着器2個使用時の両面2面目 中グロス設定	定着器3個使用時の両面2面目 高グロス設定
A (105 g/m ²)	3300V	3600V	3800V	3900V
A (157 g/m ²)	3900V	4200V	4400V	4500V

【0066】

これにより、第1実施形態と同様に、ユーザーの設定した光沢度設定によって発生しうる『ボソ画像』や『白抜け画像』等の不良画像を防止し、裏面でも最適な画像形成を提供できた。ここで、『ボソ画像』は、転写電流の不足に起因するいわゆる弱抜け現象であり、『白抜け画像』は、転写電流の過剰（放電）に伴ういわゆる強抜け現象に含まれる。そして、これらは、定電圧の転写電圧を適正に設定して二次転写部T2における実質的な転写電流を最適化することで解消される。

【0067】

＜裏面印刷ではない変形例＞

第1実施形態では、表面にトナー像を転写・定着した後に表裏反転して裏面にトナー像を転写する際の二次転写電圧の設定について説明してきた。しかし、2回目のトナー像の転写は1回目のトナー像転写時と同一の記録材であれば、裏面には限定されない。高温で定着されるトナー像を転写して定着させた後に、低温で定着されるトナー像を同一面に転写する場合の転写電圧の設定でもよい。

【0068】

また、記録材の片面に複数レベルの光沢度の画像を形成する際に、第1回目の定着条件に応じて、第2回目の画像形成時の転写バイアスを同じような方法によって実現してもよい。複数レベルの光沢度の画像は、記録材の片面に2回画像形成することによって実現され、グロスの高い出力を第1回目の画像形成を行い、グロスの低い画像出力を第2回目の画像形成で実行する。

【0069】

これらの場合でも、第1実施形態と同様に、ユーザーの設定した光沢度設定によって発生しうる『ボソ画像』や『白抜け画像』等の不良画像を防止し、裏面でも最適な画像形成を提供できる。

【0070】

ユーザーが選択した光沢度に応じて使用する定着ユニットの個数が変更される画像形成装置において、第1面の画像形成で使用した定着ユニットの個数に応じて、第2面のトナー像の転写電圧が変更されることにより、第2面の転写不良が防止される。

【0071】

なお、第1実施形態では、必要転写電流Ib（第3実施形態で説明）は定着条件に依存していない。しかし、画像形成装置の特性（中間転写ベルトの抵抗値や2次転写ローラの抵抗、トナー物性）に応じて、各設定値をさらに細かく設定しても構わない。

【0072】

＜第2実施形態＞

図5は第2実施形態の画像形成装置の構成の説明図、図6は上流側の定着装置の構成の説明図である。第2実施形態の画像形成装置200は、図1の定着装置7を2台の定着装置7A、7Bに置き換えた以外は第1実施形態と同様に構成される。従って、図5中、第

10

20

30

40

50

1 実施形態と共に通する構成には、図1と共に通の符号を付して、重複する説明を省略する。また、各表中、定着装置7Aは上流定着器（下ベルト定着器）を意味し、定着装置7A、7Bは定着器2個と略記している。

【0073】

図5に示すように、画像形成装置200は、定着ニップが離間しない2台の定着装置7A、7Bを備え、下流側の定着装置が記録材Pの搬送経路から退去することで定着条件を切り替える。

【0074】

高グロス設定の場合、制御部60は、定着装置7Aでトナー像を定着させた記録材Pを、定着装置7Bに受け渡して定着ニップNBで光沢処理して、排出口ーラ88Aから排出する。

10

【0075】

低グロス設定の場合、制御部60は、定着装置7Aでトナー像を定着させた記録材Pを、定着装置7Bに受け渡すことなく迂回させて、排出口ーラ88Bから排出する。

【0076】

光沢処理に用いる下流側の定着装置7Bは、定着ローラ73に加圧ローラ74を圧接して定着ニップNBを形成する。定着ローラ73は、外径78mmの鉄系のパイプ状芯金上に、シリコンゴム弾性層を1mm成形し、更にその表面を厚さ30μmのPFAチューブ離型層で被覆している。定着ローラ73の内側には、ハロゲンヒータが配置され、ハロゲンヒータは、定着ローラ73の表面温度が170度Cとなるように出力調整されている（図3参照）。

20

【0077】

加圧ローラ74は、外径20mmの鉄系の棒状芯金の周囲にシリコンゴムから成るスponジ層を設けて外径80mmとし、その表面を厚さ30μmのPFAチューブ離型層で被覆している。加圧ローラ74は、定着ローラ73に対して総圧700Nで加圧されて、定着ローラ73に従動回転する。

【0078】

図6に示すように、定着処理に用いる上流側の定着装置7Aは、回転自在に配設された定着ローラ71に、複数のローラ95、96、97に張架されて循環するエンドレスベルト92を圧接して定着ニップ（NA：図5）を形成する。定着ローラ71とエンドレスベルト92との圧接位置には、加圧パッド支持部91に支持された加圧パッド90が配置されて、エンドレスベルト92を定着ローラ71へ加圧している。

30

【0079】

定着ローラ71は、アルミニウム、鉄等から成るパイプ状の芯金11にシリコンゴム、フッ素ゴム等の弾性体層12を被覆した構成になっている。エンドレスベルト92は、ポリイミド等の樹脂又はニッケル等の金属から成るベルト基材の表面にシリコンゴム、フッ素ゴム等の弾性体層を被覆した構成になっている。

【0080】

定着ローラ71の内側には、ハロゲンランプ等のヒータが配設され、定着ローラ71の表面には、不図示のサーミスタが接触又は非接触に配設される（図3参照）。不図示の温度調節回路は、サーミスタの出力に基づいてヒータへの電圧を制御することにより、定着ローラ71の表面の温度調節を行っている。

40

【0081】

ローラ96は、金属から成る分離ローラであって、エンドレスベルト92を介して定着ローラ71に食い込むように加圧して、定着ローラ71の弾性体を変形させて記録材Pを定着ローラ71の表面から分離させる。

【0082】

2種類の定着装置7A、7Bを用いた第2実施形態の画像形成装置200は、表5に示すように、表面画像の定着に用いる定着装置7A、7Bの組み合わせに応じて、裏面画像のトナー像二次転写における転写電圧値を設定する。

50

【0083】

【表5】

定着条件と二次転写電圧との関係

記録材の種類	片面	上流定着器（下ベルト定着器） (低グロス設定)	定着器2個使用時 の両面2面目 (高グロス設定)
A (105 g /m ²)	3300V	3600V	3800V
A (157 g /m ²)	3900V	4200V	4400V
B (250 g /m ²)	4300V	4500V	4600V
C (170 g /m ²)	4000V	4200V	4500V
D (105 g /m ²)	3400V	3800V	4200V

10

【0084】

これにより、第1実施形態と同様に、ユーザーの設定した光沢度設定によって発生しうる『ボソ画像』や『白抜け画像』等の不良画像を防止し、裏面でも最適な画像形成を提供できる。

【0085】

なお、定着に用いる定着装置7A、7Bの組み合わせを変更する方法としては図5に示される迂回経路(88A、88B)には限定されない。矢印Dで示すように、定着装置7A、7B全体を記録材Pの搬送経路から退避させることにより、退避させた定着装置(7A、7B)を使用しない組み合わせを設定してもよい。

20

【0086】

<第3実施形態>

図7は転写部の抵抗値測定を含む転写電圧設定の説明図、図8は必要転写電流に応じて設定される転写電圧の説明図である。第3実施形態は、第2実施形態の画像形成装置200で実施される転写電圧の設定方法に関する。従って、図5を参照して説明し、画像形成装置200の構成については重複する説明をしない。

【0087】

図5に示すように、制御部60は、記録材Pが無い状態で転写電源D57を制御して二次転写部T2の電圧電流特性を実測する。制御部60は、定着に用いる定着器の組み合わせと実測した電圧電流特性とに応じて、再供給された記録材Pに対する転写電圧を設定する。転写電圧は、二次転写外ローラ57と二次転写内ローラ56と記録材Pの直列回路に印加されるため、二次転写部T2を挟持搬送される記録材へ印加される実効的な転写電圧は、実測した電圧電流特性(抵抗)の分圧を差し引いた電圧である。このため、転写前の二次転写部T2の電圧電流特性を実測することで、記録材へ印加される実効的な転写電圧をより精密に制御できる。

30

【0088】

画像形成装置200は、両面印刷モードが設定されている場合、定着装置7A、7Bを用いてトナー像を定着された記録材Pを、反転バス86(又は87)でスイッチバック搬送して搬送ローラ85へ送り込む。記録材Pは、表裏反転状態でレジストローラ84から二次転写部T2へ再度給送されて裏面にもトナー像が転写される。そして、制御部60は、表面画像の定着に用いた定着装置7A、7Bの組み合わせに応じて、裏面画像の二次転写に際して転写電源D57から出力させる転写電圧を設定する。

40

【0089】

制御部60には、記録材Pの種類ごとに、表6に示すように、必要転写電流Ibがデータとして蓄積されている。

【0090】

【表6】

記録材A(157 g/m²)における必要転写電流I_b

温湿度環境	片面	上流定着器(下ベルト定着器) (低グロス設定)	定着器2個使用時 の両面2面目 (高グロス設定)
低湿環境 (23°C 5%)	50 μA	50 μA	50 μA
常温常湿 (23°C 50%)	45 μA	45 μA	45 μA
高温高湿 (30°C 80%)	40 μA	40 μA	40 μA

10

【0091】

制御部60には、記録材Pの種類ごとに(温湿度環境毎にも分けられている)、表7に示すように、記録材分の電圧V_pがデータとして蓄積されている。

【0092】

【表7】

記録材A(157 g/m²)における紙分担電圧V_p

温湿度環境	片面	上流定着器(下ベルト定着器) (低グロス設定)	定着器2個使用時 の両面2面目 (高グロス設定)
低湿環境 (23°C 5%)	1400 V	1700 V	1900 V
常温常湿 (23°C 50%)	1100 V	1200 V	1400 V
高温高湿 (30°C 80%)	600 V	700 V	850 V

20

【0093】

ユーザーがコピーボタンを押したり、あるいは端末画面上でジョブを設定してプリンタ動作を開始させたりすると、画像形成装置200は、実際の画像形成動作に先立たせて数秒間、画像形成装置200を空動作させて、各種設定を実行する。この空回転を前回転と呼ぶ。二次転写外ローラ57にとっては、ユーザーがコピーボタンを押したり、あるいはプリンタ動作を開始させたりしてから、記録材Pと中間転写ベルト51上のトナー像とが二次転写部T2に到達するまでの空回転が前回転である。

30

【0094】

図5を参照して図7に示すように、この前回転時に、制御部60は、転写電源D57から電圧を3段階に切り替えて出力させ、電流検知回路A57を用いて、各々の電圧ステップに対する電流値を検知する。第3実施形態では、3段階に電圧を切り替えて、電圧-電流特性(通称V-I特性)を導き出している。図8に示すように、測定ポイント以外は線形補完した。

40

【0095】

まず、第1電圧V1を二次転写外ローラ57の1周分印加し、そのときの電流値を検知して平均化処理された値をI1とする。同様にして、第2電圧V2に対する電流値I2、第3電圧V3に対する電流値I3を求める。第3実施形態では、V3 < V2 < V1とした。

【0096】

制御部60は、実測されたV-I特性と必要転写電流I_bのデータ(表6)とに基づいて、二次転写外ローラ57に、必要転写電流I_bを流すために必要な基準電圧V_bを演算する。

50

【0097】

例えば、ある記録材にトナー像を転写する際の必要転写電流 I_b は、図 8 に示す I_b と I_2 との関係から $V - I$ 特性を比例演算して、

$$I_b < I_2 \quad V_b = (V_2 - V_1) (I_b - I_1) / (I_2 - I_1) + V_1$$

$$I_b = I_2 \quad V_b = (V_3 - V_2) (I_b - I_2) / (I_3 - I_2) + V_2$$

のように求められる。

【0098】

制御部 60 は、この基準電圧 V_b に記録材分の電圧 V_p (表 7) を加算して、転写電源 D57 が二次転写外ローラ 57 に印加すべき実際の転写電圧 V_{tr} を演算する。

$$V_{tr} = V_b + V_p$$

10

【0099】

第 3 実施形態では、記録材分の電圧 V_p について、表 7 のようなテーブルをもつことによって、二次転写に係る二次転写部 T2 の系のインピーダンスが通算使用時間や温湿度などで変化する画像形成装置 200 の場合にも、常に適正な転写電圧を定電圧設定できる。

【0100】

第 3 実施形態では、二次転写に係る二次転写部 T2 のインピーダンス (紙無し時の抵抗) から求められる電圧 V_b と記録材分の電圧 V_p とを分けてデータ化する。これにより、二次転写部 T2 のインピーダンスの環境変動や耐久変動が発生しても、常に適切な二次転写電圧を設定できる。

【0101】

20

< その他の実施形態 >

記録材を吸着担持して搬送する記録材搬送ベルトに沿ってイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成部を配列したタンデム方式のフルカラー画像形成装置でも本発明を実施できる。4色の表面画像を順次転写し、記録材を記録材搬送ベルトから分離して定着装置で定着処理した後に、表裏反転状態で再び記録材搬送ベルトに吸着担持させて、4色の表面画像を順次転写する画像形成装置が知られている。

【0102】

このような画像形成装置でも、複数の定着装置を備えて表面画像の定着に用いる定着装置の組み合わせが変更可能であれば、裏面画像のトナー像を転写する際の転写電圧を組み合わせに応じて最適に設定できる。

30

【0103】

なお、本明細書における定着装置とは、既に説明したように、未定着トナー像を記録材に定着させる定着装置と、半定着トナー像を記録材に完全定着させる定着装置と、定着済みトナー像を加熱加圧して光沢処理する仕上げ加熱装置とを含んでいる。

【0104】

そして、複数段に定着を行うことは、光沢付与を目的とする以外にも、熱容量の大きな記録材、水分量の大きな記録材への定着を確実にする目的でも有り得る。その他の目的も有り得る。いずれにせよ、1回目の定着に用いた定着装置 (定着ニップ) の組み合わせに対応して、同じ記録材の2回目のトナー像転写における転写電圧を、演算または参照テーブルに基づいて設定できるからである。

40

【0105】

以上の各実施形態によれば、同一種類の記録材に対して、複数の光沢度を選択可能なモードを有し、かつ複数の定着ニップを有する画像形成装置において、印刷スピードを変更することなく、所望の光沢度を有して転写不良の無い良好な画像出力が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図 1】第 1 実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

【図 2】定着条件を設定する操作パネルの説明図である。

【図 3】定着装置の構成の説明図である。

【図 4】定着条件の異なる記録材における転写電圧と画像濃度との関係を示す線図である

50

。

【図5】第2実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

【図6】上流側の定着装置の構成の説明図である。

【図7】第3実施形態の転写部の抵抗値測定を含む転写電圧設定の説明図である。

【図8】必要転写電流に応じて設定される転写電圧の説明図である。

【符号の説明】

【0107】

1 a、1 b、1 c、1 d 感光ドラム
2 a、2 b、2 c、2 d 一次帯電器
3 a、3 b、3 c、3 d 露光装置
4 a、4 b、4 c、4 d 現像装置

10

7 定着装置

8 給送力セット

7 A、7 B 定着装置

5 1 像担持体（中間転写ベルト）

5 3 a、5 3 b、5 3 c、5 3 d 転写ローラ

5 6、5 7 転写手段（二次転写内ローラ、二次転写外ローラ）

6 0 電圧調整手段、変更手段（制御部）

6 2 環境センサ

8 3、8 4 搬送経路（搬送ローラ、レジストローラ）

20

8 5、8 6、8 7 再供給手段（搬送ローラ、反転バス）

A、B 定着ユニット

D 5 7 電源手段（転写電源）

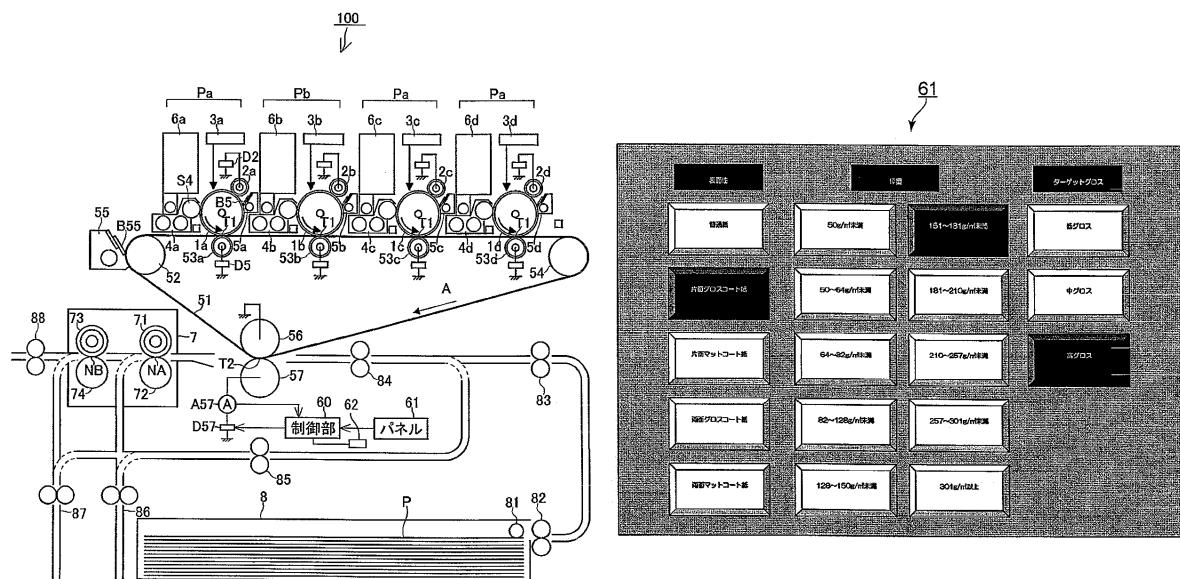
N A、N B 加熱部（定着ニップ）

P 記録材

T 2 転写部

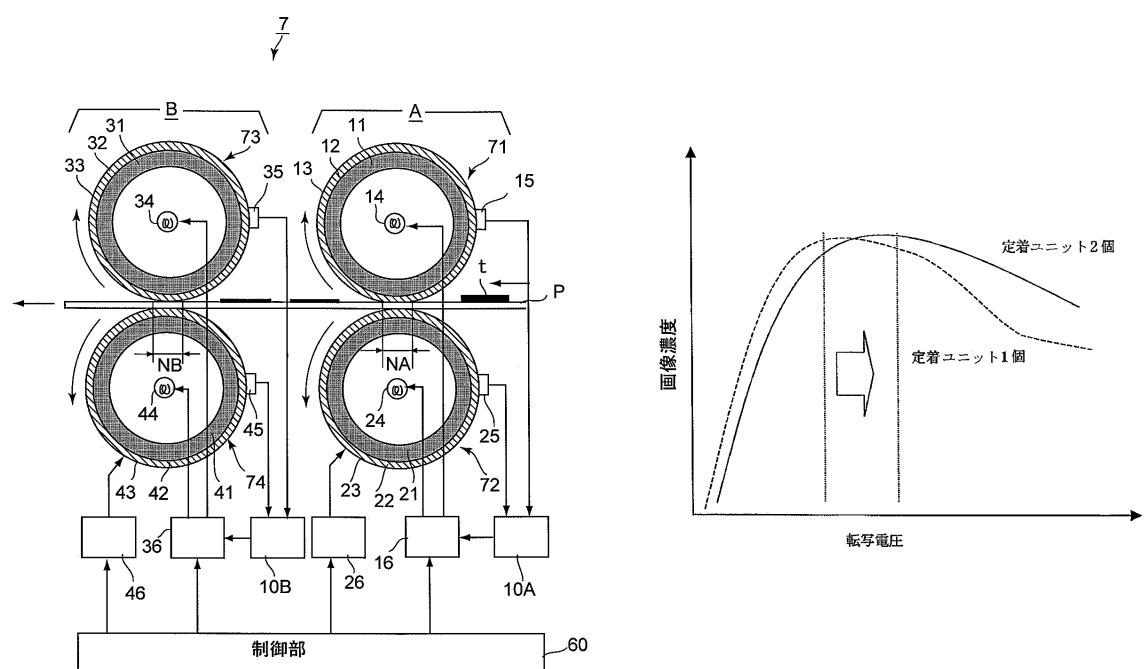
【 図 1 】

【 図 2 】

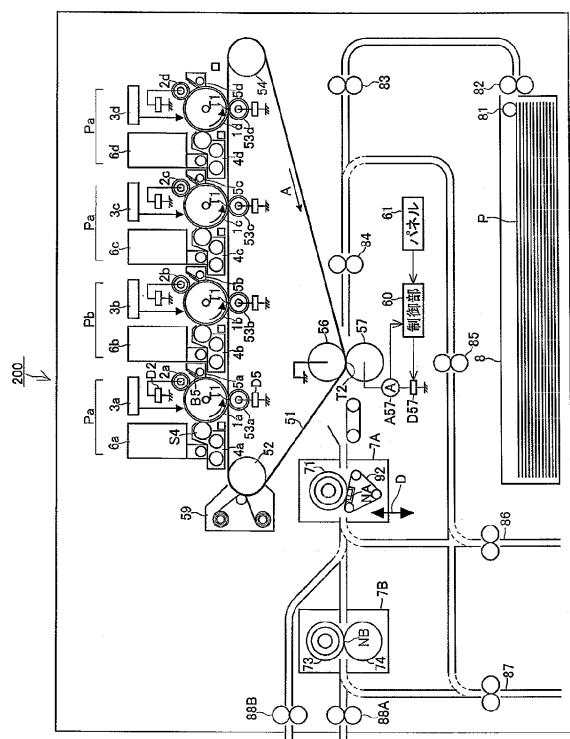


【図3】

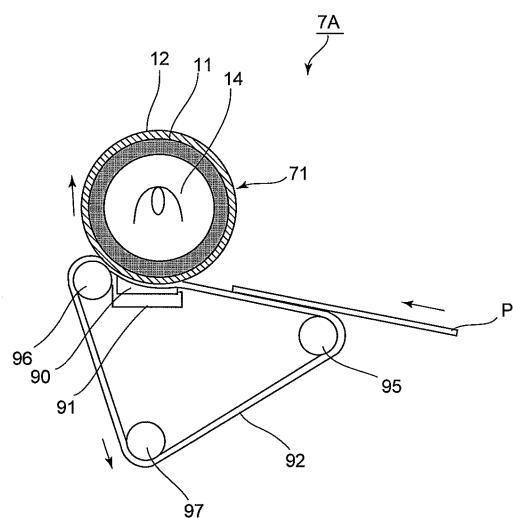
【 図 4 】



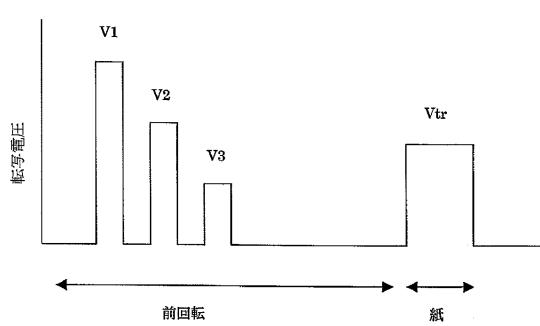
【図5】



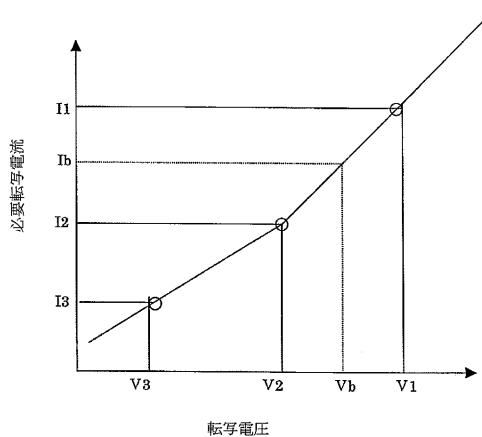
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-167459(JP,A)
特開2002-023562(JP,A)
特開2000-221821(JP,A)
特開平02-273771(JP,A)
特開平07-234556(JP,A)
特開2002-278307(JP,A)
特開2002-049184(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 16

G 03 G 15 / 20