

(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2007-322489
(P2007-322489A)

(43) 公開日 平成19年12月13日(2007. 12. 13)

(51) Int.Cl.
G03G 15/16 (2006.01)
G03G 15/20 (2006.01)

F I
G03G 15/16 1 O 1
G03G 15/16
G03G 15/20 5 O 5

テーマコード (参考)
2 H O 3 3
2 H 2 O O

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-149704 (P2006-149704)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成18年5月30日 (2006. 5. 30)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100088041
			弁理士 阿部 龍吉
		(74) 代理人	100139103
			弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 韭澤 弘
			最終頁に続く

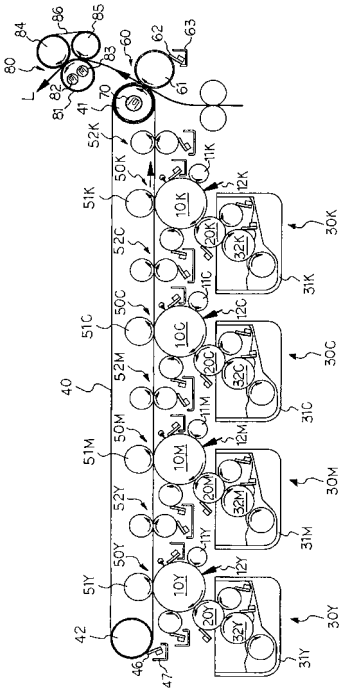
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 像担持体の本来の機能を発揮させるとともに、その寿命を向上させた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 本発明の画像形成装置は、中間転写ベルト 4 0 上に担持されたトナー像と当接するように給送される記録媒体にこのトナー像を二次転写する二次転写ユニット 6 0 と、この二次転写ユニット 6 0 で記録媒体上に転写されたトナー像を加熱し永久定着させる定着ユニット 8 0 と、二次転写ユニット 6 0 のベルト駆動ローラ 4 1 に設けられ予備加熱を行う予備加熱ヒーター 7 0 と、定着ユニット 8 0 の定着ローラ 8 1 に設けられ定着加熱を行う定着用の中央部加熱ヒーター 8 1、端部加熱ヒーター 8 2 とを有し、該二次転写ユニット 6 0 のニップ領域出口から、該定着部のニップ領域入り口までの距離を、画像形成装置が扱う最小サイズの記録媒体の搬送方向長さより、短くなるように設定すると共に、該二次転写ユニット 6 0 での予備加熱温度を室温以上トナー熔融温度以下とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中間転写体上に担持されたトナー像と当接するように給送される記録媒体にこのトナー像を二次転写する二次転写部と、該二次転写部で記録媒体上に転写されたトナー像を加熱し永久定着させる定着部と、該二次転写部に設けられ予備加熱を行う予備加熱ヒーターと、該定着部に設けられ定着加熱を行う定着用ヒーターとを有する画像形成装置において、該二次転写部のニップ領域出口から、該定着部のニップ領域入り口までの距離が、当該画像形成装置が扱う最小サイズの記録媒体の搬送方向長さより、短くなるように設定すると共に、該二次転写部での予備加熱温度は室温以上トナー熔融温度以下とすることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

画像形成プロセスが乾式の電子写真プロセスであって、トナー粒子の体積平均粒子径が $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下であ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】

画像形成プロセスが液体现像方式の電子写真プロセスであって、トナー粒子の体積平均粒子径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下であ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 4】

該定着用ヒーターは複数有り、該予備加熱ヒーターの長さは、該定着用ヒーターの複数のヒーターのうちのどのヒーターよりも長いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

該予備加熱ヒーターの長さは、画像形成装置が扱う記録媒体のうち幅が最も広いものの幅の長さ以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記中間転写体は無端ベルト基材の外周表面にフッ素系樹脂を被覆した表層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の画像形成装置画像形成装置。

【請求項 7】

前記二次転写部を構成する二次転写ローラは芯金基体の外周表面にフッ素系樹脂を被覆した表層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の画像形成装置画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体上に形成した潜像を現像装置により現像して像担持体から一次転写部の転写位置で中間転写ベルトに転写し、中間転写ベルトから二次転写部の転写位置で記録媒体に転写し、さらに記録媒体上の像を定着部にて永久定着させる画像形成装置に関するものであり、特にこのような電子写真プロセスにおいて二次転写部及び定着部に特徴を有するものである。また、本発明は、一般的な乾式電子写真プロセスの画像形成装置にも適用可能であるし、特に液体现像剤を用いた液体现像方式の画像形成装置に好適なものである。

40

【背景技術】

【0002】

現在、画像形成装置では、平均粒子径が $7\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ 程度の粉体トナー粒子が使用されているが、高画質化のためにこの粉体トナー粒子の平均粒子径をより小径とすることが検討されている。特に、液体溶媒中に固体成分からなるトナーを分散させた高粘度の液体现像剤を用いて潜像を現像し、静電潜像を可視化する液体现像方式の画像形成装置は粉体トナー粒子の平均粒子径をより小径とする際には、重要な現像方式であると考えられている。

50

【 0 0 0 3 】

トナー粒子の平均粒子径をより小径とする場合、乾式電子写真プロセスの画像形成装置では平均粒子径を $5\ \mu\text{m}$ 程度とすることが目標となり、液体現像剤を用いた液体現像方式の画像形成装置では $1\ \mu\text{m}$ 程度とすることが目標となる。液体現像方式の画像形成装置では、シリコンオイルや鉱物油、食用油等からなる電気絶縁性の有機溶剤（キャリア液）中にトナー粒子を懸濁させるようにしたものであり、このようなキャリア液を用いることで、粒子径が $1\ \mu\text{m}$ といった非常に微細なトナー粒子を扱うことを可能としている。すなわち、液体現像方式では、現像剤を構成するキャリア液は、粒子径 $1\ \mu\text{m}$ 前後のトナー粒子の飛散防止の他に、トナー粒子を帯電状態にさせ、さらに均一分散状態にする機能を有し、現像や転写工程では、トナー粒子が電界作用で容易に移動できるようにするための役割も担っている。 10

【 0 0 0 4 】

ところで、記録媒体上を微視的に観察すると媒体面上には凹凸が存在するが、この凹凸のうねりはトナーの平均粒子径と比べてかなり大きく、トナー粒子の平均粒子径がさらに小径となってくると、トナー粒子が完全に記録媒体上に接触しないところが出てくる。そこで、定着部の前段で予めトナー粒子の温度を上げ粘度を低下させておき、記録媒体上への密着性を向上させることが提案されている。

【 0 0 0 5 】

例えば、特許文献 1（特許 3 0 4 2 4 1 4 号公報）には、像担持体に現像した複数色のトナー像を中間転写ベルトに転写し、このトナー像を記録媒体に一括して転写・定着する画像形成装置であり、中間転写ベルトは無端ベルト状部材から成り、この無端ベルトをトナーの軟化点温度の 1.5 倍以上、2.5 倍以下に加熱してトナー像を溶融させて転写・定着させ、転写・定着ニップの出口ではトナーの軟化点以下の温度になるようにニップ通過時間が設定されることが記載されている。 20

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 2（特開 2 0 0 1 - 2 9 6 7 4 5 号公報）には、像担持体に現像した複数色の液体現像剤トナー像を中間転写ベルトに転写し、このトナー像を記録媒体に一括して二次転写する画像形成装置であり、中間転写ベルトは無端ベルト状部材から成り、この無端ベルトをトナーの融点温度より低い 65°C 程度あるいは融点ないしは融点温度以上の 100°C から 110°C 程度に加熱するとともに、バイアス印加してトナー像を記録媒体に二次転写するものであり、無端ベルトの加熱温度がトナーの融点温度より低い 65°C 程度の場合には、トナー像は溶融した状態で記録媒体に二次転写されものではないので、この二次転写行程の後に定着行程を設置して二次転写されたトナー像を記録媒体に定着させる構成とし、一方、無端ベルトの加熱温度がトナーの融点温度ないしは融点温度以上の 100°C から 110°C 程度の場合には、トナー像は溶融した状態で記録媒体に二次転写・定着されるので、この二次転写・定着行程の後に定着行程を設置する必要は無い構成とした画像形成装置が記載されている。 30

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 3（特開平 1 1 - 2 0 2 6 7 5 号公報）には、複数段の定着器を配置して下流側の定着器の加熱温度を最も高温にすることによって、記録媒体が含有した水分を徐々に蒸発させて下流側の定着器で最終的な定着を施す構成を有し、上流側の定着器の加熱温度は、記録媒体から水分が蒸発して外部に排出できなかった水蒸気圧力がトナー像を飛び散らせたり位置ズレを引き起こしたりする現象から生ずるブリスター：火ぶくれと称する画像乱れが生じないレベルの加熱温度に設定されてトナー像を記録媒体に仮定着し（十分な定着が成されない場合がある）その後下流側の定着器へと進んで本格的な定着を完了する画像形成装置が記載されている。 40

【特許文献 1】特許 3 0 4 2 4 1 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 9 6 7 4 5 号公報

【特許文献 3】特開平 1 1 - 2 0 2 6 7 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に記載の技術では、トナー像を記録媒体に一括して転写・定着するには有効な技術であるが、無端ベルトをトナーの軟化点温度の1.5倍以上、2.5倍以下にも加熱してトナー像を溶融させて転写・定着させているので、無端ベルトの熱容量が極小であっても転写・定着ニップ部位から次の一次転写部位に到達する無端ベルトの温度は、加熱温度相応の温度を維持した状態で像担持体に接するので、像担持体はこの熱影響を受けて本来の像担持体機能を発揮できないばかりでなく、その寿命をも短縮する欠陥を有する。

【0009】

また、特許文献2に記載の技術では、無端ベルトをトナーの融点温度より低い65程度に加熱するとともにバイアス印加して二次転写する場合には、熱容量が極小である無端ベルトが二次転写ニップ部位から次の一次転写部位に到達する無端ベルトの温度は、移動経路の中で放熱が果たされた状態で像担持体に接するので、像担持体はこの熱影響によって本来の像担持体機能を損なう事なく、また、その寿命短縮にも影響を受けるものではないが、この二次転写行程の後に何らかの定着行程を設置して二次転写されたトナー像を記録媒体に定着させる事が必須である。しかしながら、この加熱転写及び定着行程は二行程にわたって加熱手段を配置するので、熱エネルギー効率性が乏しくて、市場から要求される昨今の省エネルギー製品としては好ましいものではない。一方、無端ベルトの加熱温度がトナーの融点温度ないしは融点温度以上の100から110程度の場合には、トナー像は溶融した状態で記録媒体に二次転写・定着されるので、この二次転写・定着行程の後に定着行程を設置する必要は無いが、上述した特許文献1に記載の発明と同様な像担持体に対する悪影響を及ぼすものである。

【0010】

また、特許文献3に記載の技術では、プリスター：火ぶくれと称する画像乱れの防止策として有効であるが、初段の定着器で仮定着して下流側の定着器で本格的な定着を完了する上記従来では、定着器の消費エネルギーが大きくなって昨今求められる省エネルギー製品としては好ましいものではない。また、初段の定着器でトナー像を仮定着して下流側の定着器で本格的な定着を完了する構成では、初段の定着器でトナー像を溶融させて仮定着したトナー像を下流側の定着器で再び溶融させて定着するので、トナー像に太りが生じたり（例えば線が初期状態より太くなる）位置ズレが生じて好ましい画像が得られない場合があり、定着率の向上は図れても画質に関しては劣化させてしまう場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は上記の各課題を解決するために、請求項1に係る発明は、中間転写体上に担持されたトナー像と当接するように給送される記録媒体にこのトナー像を二次転写する二次転写部と、該二次転写部で記録媒体上に転写されたトナー像を加熱し永久定着させる定着部と、該二次転写部に設けられ予備加熱を行う予備加熱ヒーターと、該定着部に設けられ定着加熱を行う定着用ヒーターとを有する画像形成装置において、該二次転写部のニップ領域出口から、該定着部のニップ領域入り口までの距離が、当該画像形成装置が扱う最小サイズの記録媒体の搬送方向長さより、短くなるように設定すると共に、該二次転写部の予備加熱温度は室温以上トナー溶融温度以下とすることを特徴とする。

【0012】

また、請求項2に係る発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、画像形成プロセスが乾式の電子写真プロセスであって、トナー粒子の体積平均粒子径が2 μm 以上で5 μm 以下であることを特徴とする。

【0013】

また、請求項3に係る発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、画像形成プロセスが液体現像方式の電子写真プロセスであって、トナー粒子の体積平均粒子径が0.5 μm 以上で2 μm 以下であることを特徴とする。

【0014】

また、請求項４に係る発明は、請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の画像形成装置において、該定着用ヒーターは複数有り、該予備加熱ヒーターの長さは、該定着用ヒーターの複数のヒーターのうちのどのヒーターよりも長いことを特徴とする。

【００１５】

また、請求項５に係る発明は、請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の画像形成装置において、該予備加熱ヒーターの長さは、画像形成装置が扱う記録媒体のうち幅が最も広いものの幅の長さ以上であることを特徴とする。

【００１６】

また、請求項６に係る発明は、請求項１乃至請求項５のいずれかに記載の画像形成装置において、前記中間転写体は無端ベルト基材の外周表面にフッ素系樹脂を被覆した表層を有することを特徴とする。 10

【００１７】

また、請求項７に係る発明は、請求項１乃至請求項６のいずれかに記載の画像形成装置において、前記二次転写部を構成する二次転写ローラは芯金基体の外周表面にフッ素系樹脂を被覆した表層を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、像担持体に接する中間転写体の温度の上昇を極力抑えて像担持体への熱影響を軽減して像担持体の本来の機能を発揮させるとともに、その寿命を向上させた画像形成装置を提供することができる。また、本発明では効率の良い熱エネルギー消費形態を形成して省エネルギー製品として好ましい画像形成装置を提供して昨今の市場ニーズにこたえとともに、火ぶくれ（ブリストア）などの画像劣化のない定着画像を提供することができる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図１は本発明の実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。なお、本発明の実施形態については、液体現像方式の画像形成装置を例にとり説明するが、本発明は乾式電子写真プロセスの画像形成装置にも適用可能なものであり、乾式電子写真プロセスの場合には、トナー粒子の体積平均粒子径が $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下のものに用いると特に本発明の効果を期待できるものである。 30

【００２０】

画像形成装置の中央部に配置された各色の画像形成部に対し、現像ユニット３０Ｙ、３０Ｍ、３０Ｃ、３０Ｋは、画像形成装置の下部に配置され、中間転写ベルト４０、二次転写部６０は、画像形成装置の上部に配置されている。

【００２１】

画像形成部は、像担持体１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｃ、１０Ｋ、帯電ローラ１１Ｙ、１１Ｍ、１１Ｃ、１１Ｋ、不図示の露光ユニット１２Ｙ、１２Ｍ、１２Ｃ、１２Ｋ等を備えている。露光ユニット１２Ｙ、１２Ｍ、１２Ｃ、１２Ｋは、半導体レーザ、ポリゴンミラー、Ｆ－レンズ等の光学系を有し、帯電ローラ１１Ｙ、１１Ｍ、１１Ｃ、１１Ｋにより、像担持体１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｃ、１０Ｋを一様に帯電させ、露光ユニット１２Ｙ、１２Ｍ、１２Ｃ、１２Ｋにより、入力された画像信号に基づいて、変調されたレーザ光を照射して、帯電された像担持体１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｃ、１０Ｋ上に静電潜像を形成する。 40

【００２２】

現像ユニット３０Ｙ、３０Ｍ、３０Ｃ、３０Ｋは、概略、現像ローラ２０Ｙ、２０Ｍ、２０Ｃ、２０Ｋ、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）からなる各色の液体現像剤を貯蔵する現像剤容器（リザーバ）３１Ｙ、３１Ｍ、３１Ｃ、３１Ｋ、これら各色の液体現像剤を現像剤容器３１Ｙ、３１Ｍ、３１Ｃ、３１Ｋから現像ローラ２０Ｙ、２０Ｍ、２０Ｃ、２０Ｋに供給する現像剤供給ローラ３２Ｙ、３２Ｍ、３２Ｃ、３２Ｋ等を備え、各色の液体現像剤により像担持体１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｃ、１０Ｋ上 50

に形成された静電潜像を現像する。

【0023】

中間転写ベルト40は、エンドレスのベルトであり、ベルト駆動ローラ41とテンションローラ42との間に張架され、一次転写部50Y、50M、50C、50Kで像担持体10Y、10M、10C、10Kと当接しながら駆動ローラ41により回転駆動される。一次転写部50Y、50M、50C、50Kは、像担持体10Y、10M、10C、10Kと中間転写ベルト40を挟んで一次転写バックアップローラ51Y、51M、51C、51Kが対向配置され、像担持体10Y、10M、10C、10Kとの当接位置を転写位置として、現像された像担持体10Y、10M、10C、10K上の各色のトナー像を中間転写ベルト40上に順次重ねて転写し、フルカラーのトナー像を形成する。

10

【0024】

なお、本実施形態の中間転写ベルト40は30 μ m~120 μ mの厚さで形成された無端ポリイミドベルト材の表面に2 μ m~10 μ m程度の厚さを有するPFA等のフッ素系樹脂、またはフッ素系ゴム等の表層を例えばコーティング等の手段で形成して二次転写に際して現像剤の離型性を良くして、極めて熱容量の少ない構成としている。

【0025】

二次転写ユニット60は、二次転写ローラ61が中間転写ベルト40を挟んでベルト駆動ローラ41と対向配置され、さらに二次転写ローラクリーニングブレード62、現像剤回収部63からなるクリーニング装置が配置される。そして、二次転写ローラ61を配置した転写位置において、中間転写ベルト40上に形成された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を記録媒体搬送経路Lにて搬送される用紙、フィルム、布等の記録媒体に転写する。ベルト駆動ローラ41はローラ芯金の表面に弾性層が配された構成をしており、さらにハロゲンランプ等からなる予備加熱ヒーター70がベルト駆動ローラ41の軸方向に沿って内蔵されている。この予備加熱ヒーター70は、記録媒体上のトナー像が定着ユニット80で定着される前段の予備加熱のために用いられる。また、予備加熱ヒーター70のローラ軸方向の長さは画像形成装置が扱う記録媒体のうち、幅が最も広いものの幅の長さ以上に構成される。本発明では、二次転写ユニット60において、このような予備加熱を備えるものであるので、「二次転写」を「加熱二次転写」などと称することがある。本発明の加熱二次転写の詳細については後述する。

20

【0026】

記録媒体搬送経路Lの前方には、定着ユニット80が配置され、用紙等の記録媒体上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を用紙等の記録媒体に融着させ定着させる。定着ユニット80は、通過する記録媒体を加熱する定着ローラ81と、記録媒体を定着ローラ81側に押し付ける加圧部とからなる。定着ローラ81は、表面に弾性層を有するローラ芯金にて形成されており、その内部には、定着ローラ81の軸方向の中央部を加熱する中央部加熱ヒーター82と、軸方向の両端部を加熱する端部加熱ヒーター83とが内蔵されている。また、加圧部は、第1加圧ローラ84、第2加圧ローラ85、及びこれら二つのローラに張架された定着ベルト86とからなり、記録媒体は図示するように定着ベルト86と定着ローラ81との間に形成された、比較的長めのニップ領域を通過することにより十分に加熱される構成となっている。

30

40

【0027】

本発明においては、加熱二次転写プロセスでの予熱を、できる限り定着プロセスまで維持することが重要となるので、二次転写ユニット60のニップ領域出口から、定着ユニット80のニップ領域入り口までの距離は、後に詳述する本実施形態の加熱二次転写プロセスでの予熱が低下してしまわないような距離に設定される。記録媒体が二次転写ユニット60のニップ領域出口から、定着ユニット80のニップ領域入り口まで搬送される際に、記録媒体が搬送用ベルト、搬送用ローラ等の記録媒体搬送手段に接触してしまうと、記録媒体、現像剤の熱が奪われてしまう。そこで、本実施形態では、二次転写ユニット60のニップ領域出口から、定着ユニット80のニップ領域入り口までの距離が、画像形成装置が扱う最小サイズの記録媒体の搬送方向の長さより、短くなるような配置関係とする。こ

50

のように設定すれば、例えば、画像形成装置が扱う最小サイズの記録媒体でも、前記のような記録媒体搬送手段に接触することなく、二次転写ユニット60から定着ユニット80まで搬送され、加熱二次転写プロセスでの予熱が奪われてしまうことがない。なお、画像形成装置が扱う最小サイズの記録媒体としてしばしば設定されているものはハガキであり、その搬送方向の長さは148mmである。

【0028】

ベルト駆動ローラ41と共に二次転写ユニット60を張架するテンションローラ42側には、その外周に沿って、中間転写ベルトクリーニングブレード46、現像剤回収部47からなるクリーニング装置が配置されている。

【0029】

次に、画像形成部及び現像ユニットについて説明する。図2は画像形成部及び現像ユニットの主要構成要素を示した断面図である。各色の画像形成部及び現像ユニットの構成は同様であるので、以下、イエロー(Y)の画像形成部及び現像ユニットに基づいて説明する。

【0030】

画像形成部は、像担持体10Yの外周の回転方向に沿って、潜像イレーサ16Y、像担持体クリーニングブレード17Y及び現像剤回収部18Yからなるクリーニング装置、帯電ローラ11Y、露光ユニット12Y、現像ユニット30Yの現像ローラ20Y、像担持体スクイーズローラ13Yとその付属構成である像担持体スクイーズローラクリーニングブレード14Y、現像剤回収部15Yからなるクリーニング装置が配置されている。そして、現像ユニット30Yは、現像ローラ20Yの外周に、クリーニングブレード21Y、アニロックスローラを用いた現像剤供給ローラ32Y、現像剤圧縮ローラ22Yが配置され、液体現像剤容器31Yの中に液体現像剤攪拌ローラ34Y、現像剤供給ローラ32Yが収容されている。また、中間転写ベルト40に沿って、像担持体10Yと対向する位置に一次転写部の一次転写ローラ51Yが配置され、その移動方向下流側に中間転写ベルトスクイーズローラ53Y、バックアップローラ54Y、中間転写ベルトスクイーズローラクリーニングブレード55Y、現像剤回収部56Yからなる中間転写ベルトスクイーズ装置52Yが配置されている。

【0031】

像担持体10Yは、現像ローラ20Yの幅より広く、外周面に感光層が形成された円筒状の部材からなる感光体ドラムであり、例えば図2に示すように時計回りの方向に回転する。該像担持体10Yの感光層は、有機像担持体又はアモルファスシリコン像担持体等で構成される。帯電ローラ11Yは、像担持体10Yと現像ローラ20Yとのニップ部より像担持体10Yの回転方向の上流側に配置され、図示しない電源装置からトナー帯電極性と同極性のバイアスが印加され、像担持体10Yを帯電させる。露光ユニット12Yは、帯電ローラ11Yより像担持体10Yの回転方向の下流側において、帯電ローラ11Yによって帯電された像担持体10Y上にレーザ光を照射し、像担持体10Y上に潜像を形成する。

【0032】

現像ユニット30Yは、現像剤圧縮ローラ22Y、キャリア内にトナーを概略重量比25%程度に分散した状態の液体現像剤を貯蔵する現像剤容器31Y、該液体現像剤を担持する現像ローラ20Y、液体現像剤を攪拌して一様の分散状態に維持し現像ローラ20Yに供給するための現像剤供給ローラ32Yと規制ブレード33Yと攪拌ローラ34Y、現像ローラ20Yに担持された液体現像剤をコンパクション状態にする現像剤圧縮ローラ22Y、現像ローラ20Yのクリーニングを行う現像ローラクリーニングブレード21Yを有する。

【0033】

現像剤容器31Yに収容されている液体現像剤は、従来一般的に使用されている、Iso-par(商標:エクソン)をキャリアとした低濃度(1~2wt%程度)かつ低粘度の、常温で揮発性を有する揮発性液体現像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発

10

20

30

40

50

性を有する不揮発性液体現像剤である。すなわち、本発明における液体現像剤は、熱可塑性樹脂中へ顔料等の着色剤を分散させた体積平均粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上で $2\mu\text{m}$ 以下のトナー粒子を、有機溶媒、シリコンオイル、鉱物油又は食用油等の液体溶媒中へ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約 $25\text{wt}\%$ とした高粘度($30\sim10000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 程度)の液体現像剤である。このような現像剤を用い、種々のプロセス行程を経て画像形成して終段階の記録媒体に二次転写して定着行程に進行する段階では、好ましい二次転写機能及び定着機能を発揮させる為に当該液体現像剤は概略トナー重量比で $40\%\sim60\%$ 程度の分散状態になっている事が望ましい。

【0034】

液体現像剤による画像形成プロセスでは、現像、一次転写、二次転写等の、記録媒体に現像剤を移行させるプロセス段階で、現像剤はトナー粒子の移行手段としてのバイアス印加によってキャリアとともに分散したトナー粒子の移行が成される。従って、このトナー粒子の移行に際してはキャリア量が多いほど移行機能が高まるが、一方、この現像剤を記録媒体に熱定着する場合にはこのキャリアが定着性の阻害要件になる。即ち、記録媒体とトナーの間に介在するキャリアはトナー粒子の記録媒体への定着力を弱め、また、トナー粒子間に介在するキャリアはトナー粒子間の結合力を弱める。そこで、二次転写効率を高めた上でトナーの記録媒体への定着率を向上させる為には、二次転写段階では相応のキャリア量を保った状態で二次転写し、定着段階ではこのキャリアをトナー粒子から分離させて定着する事が望ましい。

【0035】

この二律背反な現象を成立させるために発明者らは鋭意実験を重ねた結果、キャリアは一般的な液体と同様に加熱を施すと粘度が低下して流動性が向上するので、キャリア内に分散したトナー粒子の移動がスピーディーになるばかりでなく、例えば記録媒体が紙等のように繊維質で構成されたものにおいては、キャリアはこの繊維質の中に向かって浸透する速度が向上することを見出し、本発明の特徴的な構成である加熱二次転写プロセスに係る構成に想到したものである。

【0036】

現像剤供給ローラ32Yは、円筒状の部材であり、例えば図2に示すように時計回りの方向に回転し、表面に現像剤を担持し易いように表面に微細且つ一様に螺旋状の溝による凹凸面を形成したアニロックスローラである。溝の寸法は、溝ピッチが約 $130\mu\text{m}$ 、溝深さが約 $30\mu\text{m}$ である。この現像剤供給ローラ32Yにより、現像剤容器31Yから現像ローラ20Yへと液体現像剤が供給される。攪拌ローラ34Yと現像剤供給ローラ32Yは摺接していても良いが離れた配置関係であっても良い。

【0037】

規制ブレード33Yは、表面に弾性体を被覆して構成した弾性ブレード、現像剤供給ローラ32Yの表面に当接するウレタンゴム等からなるゴム部と、該ゴム部を支持する金属等の板で構成される。そして、アニロックスローラからなる現像剤供給ローラ32Yに担持搬送されてきた液体現像剤の膜厚、量を規制、調整し、現像ローラ20Yに供給する液体現像剤の量を調整する。なお、現像剤供給ローラ32Yの回転方向は図2に示す矢印方向ではなくその逆の方向であっても良く、その際の規制ブレード33Yは、回転方向に対応した配置を要する。

【0038】

現像ローラ20Yは、円筒状の部材であり、回転軸を中心に図2に示すように反時計回りに回転する。該現像ローラ20Yは鉄等金属製の内芯の外周部に、ポリウレタンゴム、シリコンゴム、NBR等の弾性層を設けたものである。現像ローラクリーニングブレード21Yは、現像ローラ20Yの表面に当接するゴム等で構成され、現像ローラ20Yが像担持体10Yと当接する現像ニップ部より現像ローラ20Yの回転方向の下流側に配置されて、現像ローラ20Yに残存する液体現像剤を掻き落として除去するものである。

【0039】

現像剤圧縮ローラ22Yは、円筒状の部材で、金属ローラ基材の表層に導電性の樹脂層

10

20

30

40

50

やゴム層を備えた構造をし、例えば図2に示すように現像ローラ20Yと反対方向の時計回りに回転する。現像剤圧縮ローラ22Yは、現像ローラ20Y表面の帯電バイアスを増加させる手段を有し、現像ローラ20Yによって搬送された現像剤は、図2に示すように現像剤圧縮ローラ22Yが摺接してニップを形成するコンパクション部位で現像剤圧縮ローラ22Y側から現像ローラ20Yに向かって電界を印加する。このコンパクションの電界印加手段は、図2に示すローラに代えコロナ放電器からのコロナ放電であっても良い。現像剤圧縮ローラ22Yでコンパクションされなかった若干のトナーは、現像剤圧縮ローラクリーニングブレード23Yによって掻き落として除去されリザーバ31Y内の現像剤と合流して再利用される。

【0040】

10

像担持体スクイーズ装置は、像担持体10Yに対向して現像器20Yの下流側に配置して像担持体10Yに現像されたトナー像の余剰現像剤を回収するものであり、図2に示すように像担持体10Yに摺接して回転する弾性ローラ部材から成る像担持体スクイーズローラ13Yと、該像担持体スクイーズローラ13Yに押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード14Y及び現像剤回収部15Yとから構成される。

【0041】

一次転写部50Yでは、像担持体10Yに現像された現像剤像を一次転写ローラ51Yにより中間転写ベルト40へ転写する。ここで、像担持体10Yと中間転写ベルト40は等速度で移動する構成であり、回転及び移動の駆動負荷を軽減するとともに、像担持体10Yの顕像トナー像への外乱作用を抑制している。なお、1色目の一次転写部50Yでは初回一次転写なので混色現象は発生しないが、2色目以降は既に一次転写されたトナー像部位に更に異なるトナー像を転写して色重ねするので中間転写ベルト40から像担持体10(M、C、K)へトナーが移行する所謂逆転写現象によって逆転写トナーと転写残りトナーは混色して余剰キャリアとともに像担持体10(M、C、K)に担持されて移動し、クリーニングブレード17(M、C、K)の作用によって像担持体から回収してプールされる。

20

【0042】

中間転写ベルトスクイーズ装置52Yは、一次転写部50Yの下流側に配置され、中間転写ベルト40上から余剰なキャリア液を除去し、顕像内のトナー粒子比率を上げる処理を行うものであり、一次転写部50Yで中間転写ベルト40に転写された現像剤(キャリア内に分散したトナー)のキャリア量が前述した終段階の記録媒体に二次転写して図示省略した定着行程に進行する段階で、好ましい二次転写機能及び定着機能を発揮させるために当該液体現像剤の望ましい分散状態の概略トナー重量比で40%~60%程度に至っていない場合に、中間転写ベルト40から更に余剰キャリアを除去する手段として設けられている。中間転写ベルトスクイーズ装置52Yは、像担持体スクイーズ装置と同様、表面に弾性体を被覆して像担持体40に摺接して回転する弾性ローラ部材から成る中間転写ベルトスクイーズローラ53Y、像担持体40を挟んで中間転写ベルトスクイーズローラ53Yと対向配置されるバックアップローラ54Y、中間転写ベルトスクイーズローラ53Yに押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード55Y及び現像剤回収部56Yから構成される。現像剤回収部56Yは、その下流側に配置されたマゼンタの像担持体スクイーズローラクリーニングブレード14Mで回収されるキャリア液の回収機構も兼ねている。

30

40

【0043】

余剰キャリアの回収能力は、中間転写ベルトスクイーズローラ53Yの回転方向及び中間転写ベルト40の移動速度に対する中間転写ベルトスクイーズローラ53Y表面の相対的な周速度差によって所望の回収能力に設定することが可能であり、中間転写ベルト40に対してカウンタ方向に回転させると回収能力は高まり、また、周速度差を大きく設定しても回収能力が高まり、更に、この相乗作用も可能である。本実施形態では、一例として中間転写ベルトスクイーズローラ53Yを中間転写ベルト40に対して略同一周速度でウィズ回転させ、中間転写ベルト40に一次転写された現像剤から重量比5~10%程度の

50

余剰キャリア及びカブリトナーを回収していて双方の回転駆動負荷を軽減するとともに、中間転写ベルト40のトナー像への外乱作用を抑制している。

【0044】

次に二次転写ユニット60についてより詳しく説明する。図3は、本発明の実施の形態に係る二次転写ユニットの主要構成要素の断面を示す図である。複数の像担持体10Y、10M、10C、10Kから一次転写して色重ねしたトナー像は中間転写体としての中間転写ベルト40上に担持されて二次転写部位へと搬送される。中間転写ベルト40はベルト駆動ローラ41によって駆動搬送され、このベルト駆動ローラ41の他方には中間転写ベルト40にテンションを付加して張架する少なくとも一本のテンションローラ42によって支持される。中間転写ベルト40の移動速度は各像担持体の移動速度と同期した速度である。

10

【0045】

本実施形態の中間転写ベルト40は、耐熱性の良好なものであれば特に限定されるものではないが、本実施形態では耐熱性及び機械的強度に優れるポリイミド樹脂材に導電性を付与するカーボンブラック等の熱導電性に優れる微粉末を分散させたものを無端状のベルトに形成したものを基材として構成した。導電性を付与する熱導電性に優れる微粉末としては、カーボンブラックに限定されるものではなく、例えば酸化マグネシウム、シリカ、アルミナ、窒化珪素、酸化亜鉛などの熱導電性に優れる微粉末であっても良い。

【0046】

上記構成の無端状ベルト基材の外周表面にPFAやPTFEなどのフッ素系樹脂等の耐熱性及び離型性が良好な材料に上記と同様な手段で導電性を付与して2 μ m~10 μ mの厚みでコーティングなどの手段によって表層を被覆して構成し、加熱転写ニップ内の現像剤が記録媒体へ転写される転写効率を高めている。

20

【0047】

中間転写ベルト40は、担持した現像剤の予熱効率を高める為に極力熱容量を小さく構成することが望ましいが、本実施形態では機械的強度を勘案して上記表層を含めた厚みを80 μ mに設定した。中間転写ベルト40は、中間転写ベルト40の蛇行規制において端部にストレスの発生しない規制構成であれば30 μ m以下の厚みでも構成可能であり、また、端部に強度のストレスが発生する構造であれば120 μ m以上の厚みで構成すればよいが、コスト面を考慮するとあまり得策ではない。

30

【0048】

ベルト駆動ローラ41は中間転写ベルト40を駆動搬送するとともに加熱手段として内部にハロゲンランプ等の予備加熱ヒーター70を具備して構成され、図示省略した制御手段によって温度コントロールされる。複数の像担持体10Y、10M、10C、10Kから一次転写して色重ねしたトナー像は、中間転写ベルト40上に担持されて二次転写部位へと搬送され、内部に予備加熱ヒーター70を具備して加熱されているベルト駆動ローラ41に巻き掛かって加熱される。

【0049】

本実施形態のベルト駆動ローラ41は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金71の外周部に耐熱性及び導電性を有する弾性層72を形成して内部に加熱源であるハロゲンランプ等の予備加熱ヒーター70を内蔵し、図示省略した駆動源に駆動されて回転可能に構成してある。

40

【0050】

二次転写ローラ61は、該ベルト駆動ローラ41に対向して配置して所望の圧力でベルト駆動ローラ41側に向かって押圧する構造体であり、回転可能に支持してあってベルト駆動ローラ41に対して従動回転であっても良いし、また、図示省略した駆動源から駆動されて回転する構造であっても良い。

【0051】

弾性層72を形成したベルト駆動ローラ41は、その外周に中間転写ベルト40を巻き掛けて駆動する構成にしてあり、この駆動を安定化させる為に弾性層72は相応の摩擦力

50

を有することが必須になるが、一方、複数の像担持体 10Y、10M、10C、10K に現像されたトナー像を一次転写して所定の関係で重ね合わせて搬送する中間転写ベルト 40 は、移動方向に規則的な駆動が成されるとともに移動直角方向にも規則的な規制を行う為に図示省略した蛇行規制手段によって蛇行規制されている。この蛇行規制のメカニズムを達成するには、上記ベルト駆動ローラ 41 と中間転写ベルト 40 の少なくともベルト駆動ローラ 41 軸方向の摩擦力は極力軽減されている事が望ましい。そこで、本実施形態では上記弾性層 72 を耐熱性に優れたシリコンゴムに導電性を付与する為にカーボンブラック微粉末を分散させて所望の導電性を構成し、更に、シリコンゴムは一般的にタック性が強く中間転写ベルトとの摩擦力が強大になって上記の蛇行規制にとって好ましくないので、フッ素ゴムまたはフッ素樹脂などの耐熱性に富むとともに摩擦力を軽減するフッ素素材を更に分散させた素材で構成している。当然のことながら、上記摩擦力軽減策としてシリコンゴムの中にフッ素素材を分散する手法に限定されることなく、例えば導電性シリコンゴムの外周に摩擦力を軽減する導電性フッ素素材などをコーティングまたはチューブを被覆して表層を構成しても良いし、あるいは、導電性シリコンゴムと中間転写ベルトの接触面に耐熱性の導電性グリスなどの潤滑剤を介在させても良い。

10

【0052】

上記構成において、二次転写ユニット 60 におけるニップに給送する記録媒体の給送トラブル（通称：ジャム）が生じた場合には当該ニップに記録媒体が介在しないので、現像剤は二次転写ローラ 61 の表面に転写されてしまうので、これを除去して次の二次転写にそなえるために、二次転写ローラ 61 表面に摺接する二次転写ローラクリーニングブレード 62 を設けている。このクリーニング機能を有効に果たすためには二次転写ローラ 61 の表面から現像剤が剥離し易い構造にしておくことが望ましい

20

具体的な二次転写ローラ 61 の構成は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有し、現像剤の剥離特性に優れる PFA 樹脂などのフッ素系樹脂にカーボンブラック微粉末等を分散させたものをコーティングまたはチューブ被覆等して構成することが好ましい。上述の如く二次転写ローラ 61 は、ベルト駆動ローラ 41 の弾性層 72 より高い表面硬度で構成してベルト駆動ローラ 41 側に向かって押圧し、給送されて加熱二次転写ニップに侵入した記録媒体及び中間転写ベルト 40 を介在した状態でベルト駆動ローラ 41 の弾性層 72 を凹ませた加熱二次転写ニップを形成する構造であり、この目的を果たす範囲の二次転写ローラ 61 の構成は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有したシリコンゴム等からなるベルト駆動ローラ 41 の弾性層 72 より高度が高い弾性層を形成した表面に現像剤の剥離特性に優れる PFA 樹脂などにカーボンを分散させたものをコーティングまたはチューブ被覆等して構成しても良く、中間転写ベルト 40 に担持された現像剤に対して記録媒体の表面を做わせた状態を形成作用は更に向上する。

30

【0053】

以上のように構成された二次転写ユニット 60 を記録媒体が通過するときの様子について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態に係る二次転写ユニット 60 における二次転写時の断面の様子を拡大して模式的に示した図である。

【0054】

二次転写ローラ 61 は、上記ベルト駆動ローラ 41 の弾性層 72 より高い表面硬度で構成し、ベルト駆動ローラ 41 側に向かって押圧すると給送されて加熱二次転写ニップに侵入した記録媒体及び中間転写ベルトを介在した状態で図 4 に示す如く、ベルト駆動ローラ 41 の弾性層 72 を凹ませた加熱二次転写ニップを形成する。このベルト駆動ローラ 41 の弾性層 72 を凹ませた加熱二次転写ニップから記録媒体 100 の先端が排出される時は記録媒体 100 自らの弾性力（通称これを記録媒体の腰の強さと称する）と記録媒体 100 の変形習性によって転写バイアス印加された中間転写ベルト 40 に記録媒体 100 先端が巻きつくことなくスムーズに分離されて排出される。

40

【0055】

なお、二次転写ローラ 61 は転写バイアス印加を有効にする為に表面が導電性を有して

50

構成する事が必須であり、ベルト駆動ローラ41に巻き掛けられた中間転写ベルト40から現像剤の好ましい転写を果たすために、その表面は極力表面粗度を滑らかに構成して中間転写ベルト40に担持された現像剤に対してベルト駆動ローラ41の弾性を利用して記録媒体100の表面を倣わせた状態を形成する事が望ましい。具体的には十点平均粗さ(Rz)がトナー粒子101の体積平均粒子径の0.5倍から10倍で構成する事が好ましい。

【0056】

一方、ベルト駆動ローラ41は上述した如く中間転写ベルト40に担持された現像剤に対してベルト駆動ローラ41の弾性を利用して記録媒体100の表面を倣わせた状態を形成する場面では、この弾性層72の硬度は低い硬度で構成した方が目的に合致するものであるが、反面では中間転写ベルト40を規則正しく駆動する目的からすると、この弾性層72の硬度は高い硬度で構成するとともに熱膨張による径寸法変化を極力小さく抑える為には弾性層72の厚みを小さく構成する事が望ましい。本実施形態での具体的な構成は、表面層を含めた弾性層72の厚みは0.4mmで硬度はJIS A30度で構成したが、厚みは0.3mmで硬度はJIS A20度レベル、あるいは厚みは1mmで硬度はJIS A60度レベルであってもその目的達成は可能である。

10

【0057】

次に二次転写ユニット60及び定着ユニット80におけるヒーターについて説明する。図5は、本発明の実施の形態に係る二次転写ユニット60及び定着ローラ81それぞれ軸方向断面を模式的に示す図である。

20

【0058】

定着ローラ81には、図示するように2本のハロゲンランプ等からなるヒーターが、定着ローラ81軸方向に沿って内蔵されている。この2本のヒーターは、定着ローラ81の軸方向の中央部を加熱する中央部加熱ヒーター82と、軸方向の両端部を加熱する端部加熱ヒーター83であり、幅広の記録媒体を定着する時には、中央部加熱ヒーター82及び端部加熱ヒーター83の両方に通電することによって、幅の狭い記録媒体を定着する時には、中央部加熱ヒーター82のみに通電することによって、定着ローラ81を加熱する。本来、定着ローラに設けるヒーターはその軸方向に一本とする構成の方がコスト等の面で有利であるが、一本のヒーターで、定着ローラ軸方向全領域について常に加熱する構成では、定着ローラ軸方向両端部の過昇温が発生しやすい。そこで、本実施形態の定着ローラ81においては、幅の狭い記録媒体を定着する時には、中央部加熱ヒーター82のみに通電することによって、前記のような両端部の温度過昇温を抑えている。

30

【0059】

図5に示すようにベルト駆動ローラ41はローラ芯金の表面に弾性層が配された構成をしており、さらに予備加熱ヒーター70ひとつがベルト駆動ローラ41軸方向全域にわたって内蔵されている。ベルト駆動ローラ41の予備加熱ヒーター70の全長Cは、定着ローラ81の中央部加熱ヒーター82の長さA、端部加熱ヒーター83の両端部部分を合わせた長さ2Bのいずれよりも長く構成する。また、予備加熱ヒーター70の長さCは画像形成装置が扱う記録媒体のうち、幅が最も広いものの幅の長さ以上に構成される。このように構成された予備加熱ヒーター70によれば、ベルト駆動ローラ41軸方向全域にわたって加熱することができるので、幅広の記録媒体であっても、二次転写時に記録媒体の水分を効率的に除去し、火ぶくれ(ブリスト)を防止することができる。なお、この記録媒体の水分の効率的な除去については後に詳述する。

40

【0060】

前述したように定着ローラ81に内蔵するヒーターには、ローラ両端部の過昇温の問題があるが、ベルト駆動ローラ41に内蔵する予備加熱ヒーター70では、ベルト駆動ローラ41を室温以上、トナー粒子の溶融温度以下(より具体的に温度範囲を示すならば、およそ50レベル)に加熱する程度であるので、ローラ両端部の過昇温の問題が発生しない。従って、ベルト駆動ローラ41に内蔵する予備加熱ヒーター70は、ベルト駆動ローラ41軸方向全域をひとつのヒーターでカバーするものであり、定着ローラ81に内蔵さ

50

れる2本のヒーターのいずれのヒーターよりも長さの長いものとなる。なお、二次転写ローラ61の表面には弾性層を設けてもよいし、弾性層を設けなくてもよい。

【0061】

次に、以上のように構成された本発明の画像形成装置の動作について説明する。本実施形態の二次転写プロセスは、ベルト駆動ローラ41の予備加熱ヒーター70による加熱で、上述した現像剤のキャリアを加熱する事によってキャリア内に分散したトナー粒子の移動がスピーディーになる事とキャリアが繊維質の中に向かって浸透速度が向上する現象に基づいている。しかし、本発明は、液体現像方式の二次転写プロセスに限定されるものではなくて乾式の電子写真の二次転写プロセスに適用してもトナー及び記録媒体に対する効用は同様である。

10

【0062】

複数の像担持体10Y、10M、10C、10Kから一次転写して色重ねしたトナー象は、中間転写ベルト40上に担持されて二次転写ユニット60へと搬送され、予備加熱ヒーター70で加熱されているベルト駆動ローラ41に巻き掛かって加熱される。前述したように極めて熱容量が少ないように構成された中間転写ベルト40がベルト駆動ローラ41に巻き掛かると、加熱されたベルト駆動ローラ41の温度によって現像剤とともに極めて短時間で予熱された状態になって二次転写ニップ部位へと進行する。

【0063】

図3において仮に二次転写ローラ61がベルト駆動ローラ41の直下に配置された状態では上記予熱がない状態で二次転写ニップに侵入する事になるが、本実施形態では二次転写ローラ61の配置に関して中間転写ベルト40がベルト駆動ローラ41に巻き掛かり開始する位置から二次転写ニップ入り口までを角度 だけ下流側に向かってずらした位置に配置してあり、十分に予熱可能な構成にしてある。十分に予熱するための当該角度 は画像形成プロセスのプロセス速度によって異なるが、400mm/secレベルでは150deg、40mm/secレベルでは15deg以上であれば好ましい予熱が可能である。本実施形態ではベルト駆動ローラ41の外径を 32で構成し上記予熱条件を適用させると、予熱時間は約100msec以上に設定すると好ましい予熱が果たせる。

20

【0064】

本実施形態の加熱二次転写プロセスは、二次転写ユニット60でトナーを完璧に熱定着するものではなく、二次転写効率を向上させること、及びこの下流側に配置した定着ユニット80での定着能力を向上させるものであり、当該目的を達成させる加熱温度であれば充分である。

30

【0065】

まず、本実施形態の加熱二次転写プロセスに関して当該予熱温度を詳述すると、上述した様なキャリアを加熱する事によってキャリア内に分散したトナー粒子の移動がスピーディーになる事とキャリアが繊維質の中に向かって浸透速度が向上する作用を安定して発揮させる温度が予熱温度下限値である。本発明者は鋭意実験を重ねた結果、およそ50レベルが予熱温度下限値として好ましいことを確認した。また、予熱温度上限値については、キャリア内に分散したトナー粒子の特性値(熔融温度)から設定する事が好ましい。すなわち、本実施形態の加熱二次転写プロセスでは、ベルト駆動ローラ41を、予備加熱ヒーター70で室温以上、トナー粒子の熔融温度以下に加熱する。当然、加熱二次転写プロセスの温度は、定着プロセスの温度より小さくなる。

40

【0066】

本実施形態では、特許文献3に記載されている、仮定着から本格定着を行う複数段階のトナー像定着構成とは異なり、定着はあくまでも一回で完了させて特許文献3に記載されている発明のように画像劣化を引き起こすことなく省エネルギー性に富んだ構成を達成させるものであり、加熱転写部位では中間転写体に担持されたトナー像を熔融させることなく、記録媒体に二次転写させる事を目的としている。すなわち、本実施形態では上述の如く極めて熱容量の少ない構成の中間転写ベルト40がベルト駆動ローラ41に巻き掛かると、加熱されたベルト駆動ローラ41の温度によって現像剤とともに極めて短時間で予熱

50

された状態になって二次転写ニップ部位へと進行し、所定のタイミングで給送された記録媒体と合流して加熱転写する時に、加熱転写ニップ部位ではこの記録媒体の加熱に大きなエネルギーを要するので予熱された現像剤は一時的に温度低下する。

【0067】

本実施形態ではこの予熱状態と記録媒体による一時的な温度低下状態から更に加熱される状態を含めてトナー粒子は溶融しない温度設定にしてあり、具体的には本実施形態のトナー粒子の溶融点は約80のものを用いて上記ベルト駆動ローラ41は約80に加熱する構成にしてある。当該構成で水分が含有された記録媒体が給送された場合に、完全ではなくとも少なくとも相応の水分は加熱によって除去され、特許文献3に記載されているブリスター：火ぶくれと称する画像乱れの防止に効用を果たす。

10

【0068】

次に、ベルト駆動ローラ41の加熱と中間転写ベルト40の関係について説明する。複数の像担持体10Y、10M、10C、10Kから一時転写して色重ねしたトナー像は、中間転写ベルト40に担持されて二次転写部位へと搬送され、トナー粒子が溶融しないレベルの温度に予熱した現像剤を加熱二次転写ニップ内で記録媒体へ二次転写し、中間転写ベルト40はベルト駆動ローラ41の他方側に配置されて中間転写ベルト40にテンションを付加して張架するテンションローラ42に向かって移動する。

【0069】

前述したように中間転写ベルト40は極めて熱容量が小さく構成されているので加熱源を有したベルト駆動ローラ41から離れてテンションローラ42を通過して最初の象担持体10Yに到達する間に放熱によって冷却されて再び次の画像形成ステップへと進行するが、ベルト駆動ローラ41での加熱温度が低い事と中間転写ベルト40の移動経路の中で十分な冷却作用を果たしておくことによって、像担持体が熱影響を受けて本来の像担持体機能を発揮できないばかりでなく、その寿命をも短縮するといった、特許文献1に記載されているような問題はない。なお、中間転写ベルト40が像担持体に熱的な悪影響を及ぼさないための冷却が充分でない場合には、中間転写ベルト40の移動経路の中に冷却ファン等の冷却手段を設けても良い。一方、本実施形態の加熱二次転写部位ではトナー粒子が溶融しないレベルの温度に予熱した現像剤を記録媒体へ二次転写するので、予熱の目的は二次転写効率の向上である。従って、この予熱温度は一般的な定着器などで行うようなシビアな温度制御は不要であって、本実施形態ではベルト駆動ローラ41に内蔵した予備加熱ヒーター70のハロゲンランプは、ベルト駆動ローラ41の軸方向にベルト駆動ローラ41と略同一の長さで構成してベルト駆動ローラ41全域を均等に加熱する構造に構成してあり、一本のハロゲンランプを備えた構成で均一な温度分布等の機能を充分果たすことが可能である。

20

30

【0070】

ベルト駆動ローラ41は軸方向略全域に渡って均等に加熱されており、十分に冷却された中間転写ベルト40はベルト駆動ローラ41の軸方向長さと同様な幅で構成してベルト駆動ローラ41の略全域に渡って巻き掛けられて駆動されているので、現像剤を担持した中間転写ベルト40を予熱する熱量は軸方向に略均一である。一方、給送される記録媒体のサイズは種々であって加熱二次転写ニップ内で加熱されるわけであるが、予め予熱された現像剤に対向して過熱二次転写ニップに侵入するので、ゼロベースの段階から現像剤を過熱する場合に比較して加熱温度応答性を考慮する必要が無い。また、中間転写ベルト40を介してベルト駆動ローラ41に対向して配置した二次転写ローラ61は、上記ベルト駆動ローラ41及び中間転写ベルト40と同様な軸方向長さで構成してあり、ベルト駆動ローラ41、中間転写ベルト40、予備加熱ヒーター70のハロゲンランプ及び二次転写ローラ61を略一致した対向位置に配置したので加熱二次転写部位での軸方向熱分布の均一化作用を果たしている。

40

【0071】

次に、加熱二次転写抵抗値とバイアス印加関係について説明する。本実施形態のベルト駆動ローラ41は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性

50

及び導電性を有する弾性層 72 を形成して内部に加熱源であるハロゲンランプ（予備加熱ヒーター 70）を内蔵し、図示省略した駆動源に駆動されて回転可能に構成してある。そして、上記弾性層 72 を耐熱性に優れたシリコンゴムに導電性を付与する為にカーボンブラック微粉末等を分散させて所望の導電性を構成し、更に、シリコンゴムは一般的にタック性が強くて中間転写ベルト 40 との摩擦力が強大になって上記の蛇行規制にとって好ましくない、フッ素ゴムまたはフッ素樹脂などの耐熱性に富むとともに摩擦力を軽減するフッ素素材を更に分散させた素材で構成していて導電性である。

【0072】

また、上記摩擦力軽減策としてシリコンゴムの中にフッ素素材を分散する手法に限定されることなく、例えば導電性シリコンゴムの外周に摩擦力を軽減する導電性フッ素素材などをコーティングまたはチューブを被覆して表層を構成しても良いし、あるいは、導電性シリコンゴムと中間転写ベルトの接触面に耐熱性の導電性グリスなどの潤滑剤を介在させても良い構造であり、弾性層及び表層を含めて中間転写ベルト 40 に接する部位の体積抵抗値は 10^5 以下の低抵抗で構成してある。

10

【0073】

一方、中間転写ベルト 40 は耐熱性及び機械的強度に優れるポリイミド樹脂材に導電性を付与するカーボンブラック等の熱導電性に優れる微粉末を分散させたものを無端状のベルトに形成したものを基材として構成し、該無端状ベルト基材の外周表面に PFA や PTFE などのフッ素系樹脂等の耐熱性及び離型性が良好な材料に上記と同様な手段で導電性を付与して $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の厚みでコーティングなどの手段によって表層を被覆して構成し、加熱二次転写ニップ内の現像剤が記録媒体へ転写される転写効率を高めていて、ベルト基材及び表層を含めた体積抵抗値は上記ベルト駆動ローラ 41 の体積抵抗値より大きな $10^6 \sim 10^{10}$ の中抵抗域で構成してある。そして、二次転写ローラ 61 の構成は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有し、現像剤の剥離特性に優れる PFA 樹脂などにカーボンブラック微粉末等を分散させたものをコーティングまたはチューブ被覆等して構成してあり、表層部位の体積抵抗値は上記中間転写ベルト 40 の体積抵抗値より小さな 10^5 以下の低抵抗で構成してある。

20

【0074】

上記のベルト駆動ローラ 41、中間転写ベルト 40、二次転写ローラ 61 の関係において、加熱二次転写ニップに侵入した記録媒体に向かってトナー粒子が移動する方向の二次転写バイアスを印加すると、実質的に中間転写ベルト 40 の体積抵抗値の基に転写メカニズムを展開して図 4 に図示する如く、中間転写ベルトに担持されて搬送された現像剤は中間転写ベルト 40 側にトナー粒子 101 が凝集されていて、加熱二次転写ニップ内でこの凝集状態のトナー粒子 101 は記録媒体 100 側に移行してトナー粒子 101 の良好な二次転写を得ることが出来る。一方、キャリア 102 の一部は記録媒体 100 側に移行するが、その多くは中間転写ベルト 40 側に残って搬送されてベルト駆動ローラ 41 の他方に配置したテンションローラ 42 部位の中間転写ベルトクリーニングブレード 46 で除去される。

30

【0075】

次に、加熱二次転写後の定着ユニットにおける定着プロセスについて説明する。上述の如く本実施形態は、水分が含有された記録媒体が給送された場合に、完全ではなくとも少なくとも相応の水分は加熱によって除去されて加熱二次転写ニップを通過した記録媒体は、現像剤を二次転写担持して加熱二次転写ニップ部位までに加熱された状態を維持して定着行程へと進行し、定着ユニット 80 の定着ニップに進行する。したがって、当該定着ニップで発生するブリスター：火ぶくれと称する画像乱れの防止が果たされるとともに、加熱された状態を維持して定着ユニット 80 の定着ニップに進行するので定着ユニット 80 ではゼロベースからの加熱ではなく、定着熱効率が良い。

40

【0076】

また、記録媒体に含有された水分の蒸発によって引き起こされる上記のブリスター：火ぶくれと称する画像乱れの防止には、定着ニップ全域に渡って蒸気圧に打ち勝つだけの二

50

ップ圧力を構成して封じ込める手段も有効であるが、本実施形態の構成では定着ニップに侵入する記録媒体はあらかじめ加温されて対応の水分は除去されているので、定着ニップ圧力は低圧であっても良い。

【0077】

しかしながら、液体现像方式の現像剤はトナー粒子のほかにキャリア成分も含んでいるので定着ニップは極力長く形成して定着特性を安定化する目的から、本実施形態の定着ユニット80は熱源を内蔵した定着ローラ81に対向して所定の定着ニップ圧力を構成する第1加圧ローラ84、第2加圧ローラ85を設け、これらの加圧ローラに例えば耐熱性に優れるとともに強度の安定したポリイミド材で形成した無端ベルト(定着ベルト86)を巻き掛けて他方側には無端ベルトに張力を与えると同時に無端ベルトを定着ローラ81に付勢するような張架ローラを配置して構成し、定着ニップを長く形成してある。 10

【0078】

以上の構成の定着ユニット80の定着ニップは約190℃レベルの温度に温度調節し、前述の現像剤を二次転写担持して加熱二次転写ニップ部位で加熱された状態を維持した記録媒体を侵入させると、記録媒体中に含有された水分は軽減されているのでプリスター：火ぶくれと称する画像乱れの防止が果たせるとともに、当該定着ニップの中でトナー粒子を溶融させて記録媒体に定着せしめるので、特許文献3に記載の発明において発生する、トナー像に太りが生じたり位置ズレを生じたりするといった画像欠陥は、本発明においては発生しない。また、比較的低温な加熱二次転写行程と定着ユニット80での本定着プロセスはエネルギーを効率よく分け合って構成可能なので省エネルギーな商品構成も可能である。 20

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。

【図2】画像形成部及び現像ユニットの主要構成要素を示した断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る二次転写ユニット60の主要構成要素の断面を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る二次転写ユニット60における二次転写時の断面の様子を拡大して模式的に示した図である。 30

【図5】本発明の実施の形態に係る二次転写ユニット60及び定着ローラ81それぞれ軸方向断面を模式的に示す図である。

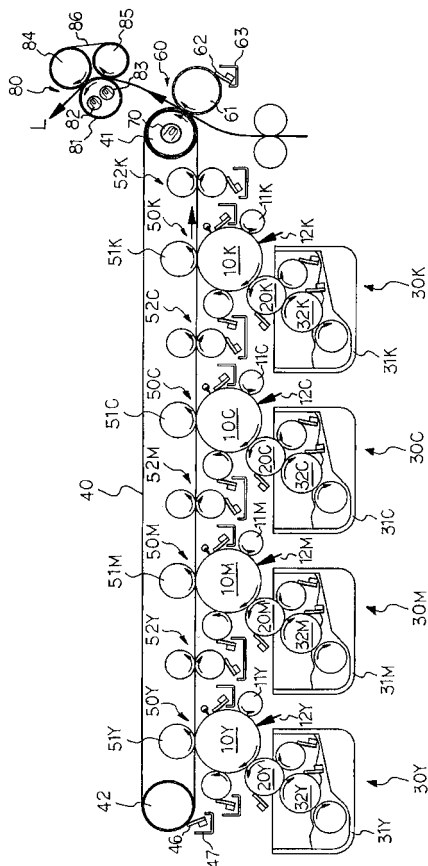
【符号の説明】

【0080】

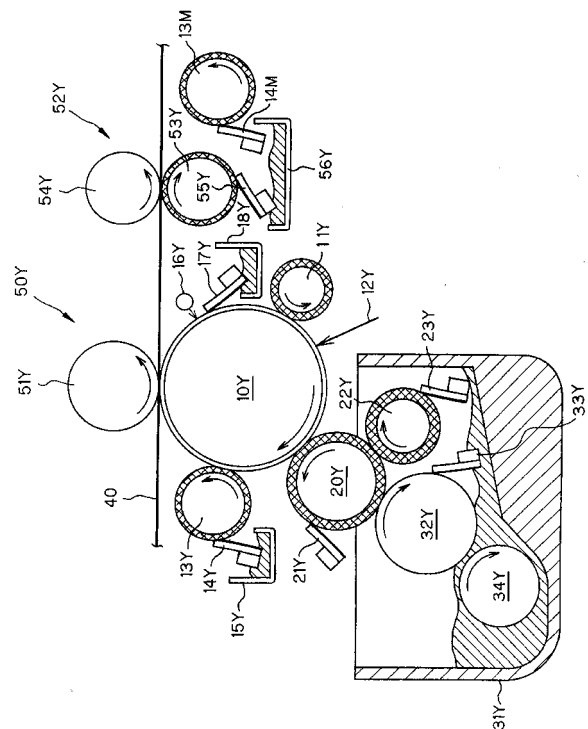
10Y、10M、10C、10K・・・像担持体、11Y、11M、11C、11K・・・帯電ローラ、12Y、12M、12C、12K・・・露光ユニット、13Y・・・像担持体スクイーズローラ、14Y・・・像担持体スクイーズローラクリーニングブレード、15Y・・・現像剤回収部、16Y・・・潜像イレサ、17Y・・・像担持体クリーニングブレード、18Y・・・現像剤回収部、20Y、20M、20C、20K・・・現像ローラ、21Y・・・現像ローラクリーニングブレード、22Y・・・現像剤圧縮ローラ、23Y・・・現像剤圧縮ローラクリーニングブレード、30Y、30M、30C、30K・・・現像ユニット、31Y、31M、31C、31K・・・現像剤容器、32Y、32M、32C、32K・・・現像剤供給ローラ、33Y・・・規制ブレード、21Y、34Y・・・攪拌ローラ、40・・・中間転写ベルト、41・・・ベルト駆動ローラ、42・・・テンションローラ、46・・・中間転写ベルトクリーニングブレード、47・・・現像剤回収部、50Y、50M、50C、50K・・・一次転写部、51Y、51M、51C、51K・・・一次転写バックアップローラ、52Y、52M、52C、52K・・・中間転写ベルトスクイーズユニット、53Y・・・中間転写ベルトスクイーズローラ、54Y・・・中間転写ベルトスクイーズバックアップローラ、55Y・・・中間転写ベルトスクイーズローラクリーニングブ 40 50

レード、56Y・・・現像剤回収部、60・・・二次転写ユニット、61・・・二次転写ローラ、62・・・二次転写ローラクリーニングブレード、63・・・現像剤回収部、70・・・予備加熱ヒーター、71・・・芯金、72・・・弾性層、80・・・定着ユニット、81・・・定着ローラ、82・・・中央部加熱ヒーター、83・・・端部加熱ヒーター、84・・・第1加圧ローラ、85・・・第2加圧ローラ、86・・・定着ベルト、100・・・記録媒体、101・・・トナー粒子、102・・・キャリア

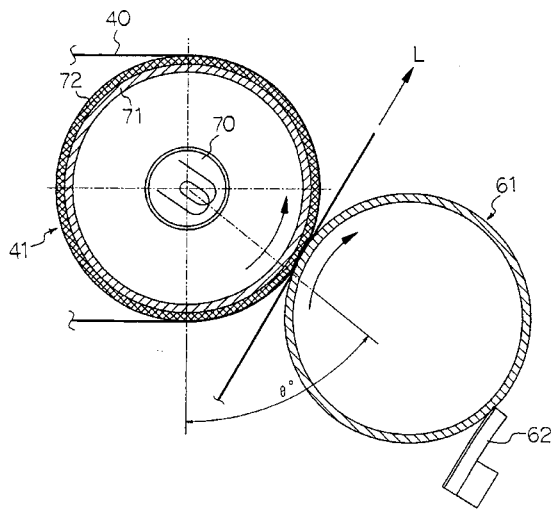
【図1】



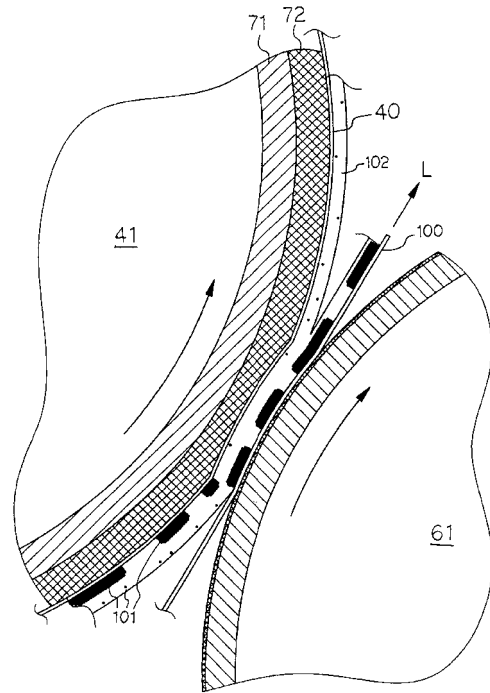
【図2】



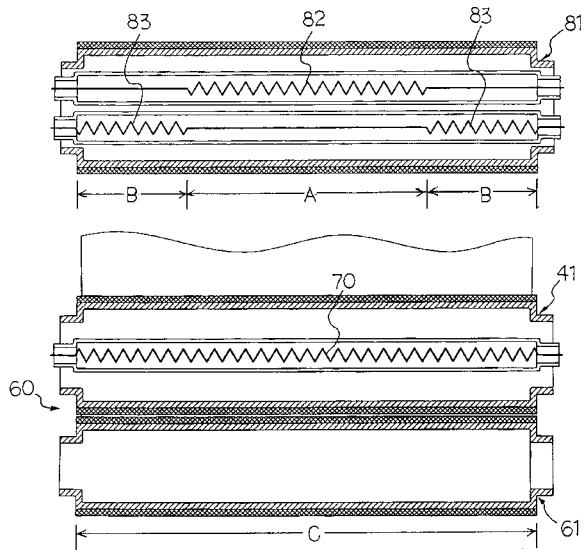
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(74)代理人 100109748

弁理士 飯高 勉

(74)代理人 100119220

弁理士 片寄 武彦

(72)発明者 有賀 友衛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 井熊 健

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H033 AA23 AA49 BA01 BA02 BA08 BA10 BA11 BA12 BB01 BB29
BB30 CA44
2H200 FA17 GA02 GA03 GA12 GA16 GA18 GA23 GA34 GA43 GA44
GA47 GA49 GB02 GB12 GB15 GB22 GB25 HB12 HB22 JA02
JA07 JC03 JC07 JC12 JC13 JC15 JC16 JC17 LA40 LB02
LB13 MA03 MA04 MA14 MA20 MB01 MC08 MC20