(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2005-266554
(P2005-266554A)
(43)公開日　平成17年9月29日(2005.9.29)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G03G 15/16	G03G 15/16		2H033
G03G 15/20	G03G 15/16	101	2H078
G03G 15/24	G03G 15/20	101	2H200
	G03G 15/24		

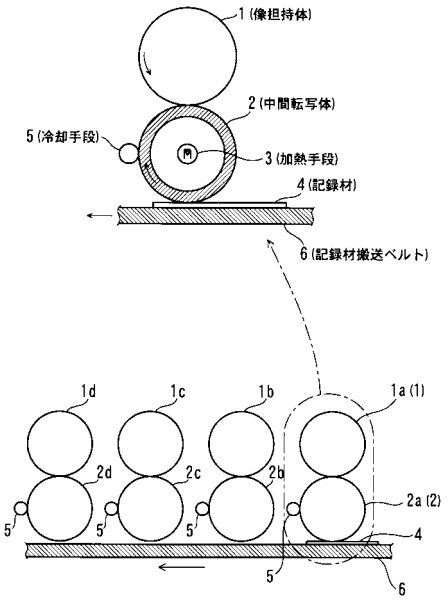
審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2004-81334(P2004-81334)
(22)出願日　平成16年3月19日(2004.3.19)

(71)出願人　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
(74)代理人　100085040
弁理士　小泉　雅裕
(74)代理人　100087343
弁理士　中村　智廣
(74)代理人　100082739
弁理士　成瀬　勝夫
(72)発明者　山下　孝幸
神奈川県足柄上郡中井町境４３０グリーンテクなかい　富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者　松本　充博
神奈川県足柄上郡中井町境４３０グリーンテクなかい　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】　中間転写体上の溶融トナーを記録材に転写定着するタイプのタンデム型画像形成装置で、像担持体へのトナー固着や転写不良を防ぐ。
【解決手段】　各色に対応するトナー像が夫々担持される複数の像担持体１（１ａ～１ｄ）と、これらの像担持体１と夫々対向配置され、像担持体１上のトナー像を転写して一時的に担持し且つ記録材４上に転写する中間転写体２（２ａ～２ｄ）と、各中間転写体２に対応して配設され、中間転写体２上のトナー像を加熱溶融し且つ溶融した状態でトナー像を記録材４上に転写可能にする加熱手段３と、各中間転写体２上のトナー像を記録材４上に転写する位置より下流側且つ像担持体１と対向する位置より上流側に対向配設され、各中間転写体２と像担持体１との対向部位で中間転写体２の表面温度を夫々のトナーのガラス転移点温度（Ｔｇ）以下とする冷却能力が設定された冷却手段５とを備える。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
各色に対応するトナー像が夫々担持される複数の像担持体と、
これらの像担持体と夫々対向配置され、像担持体上のトナー像を転写して一時的に担持し且つ記録材上に転写する中間転写体と、
各中間転写体に対応して配設され、中間転写体上のトナー像を加熱溶融し且つ溶融した状態でトナー像を記録材上に転写可能にする加熱手段と、
各中間転写体上のトナー像を記録材上に転写する位置より下流側且つ像担持体と対向する位置より上流側に対向配設され、各中間転写体と像担持体との対向部位で中間転写体の表面温度を夫々のトナーのガラス転移点温度（Ｔｇ）以下とする冷却能力が設定された冷却手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
請求項１記載の画像形成装置において、
冷却手段は、中間転写体と接触配置されていることを特徴とする画像形成装置。
【請求項３】
請求項２記載の画像形成装置において、
冷却手段は、中間転写体と冷却手段との接触開始点及び中間転写体と像担持体との接触開始点との中間転写体の表面温度の差ΔＴと、中間転写体が冷却手段と離間する点から像担持体と接触する点までの移動時間ｔとをパラメータとして、冷却エネルギＥを設定するようにしたことを特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
請求項３記載の画像形成装置において、
前記冷却エネルギＥは、中間転写体の表面温度の差ΔＴ及び移動時間ｔとの関係が、
ｔ≦６．９９＊Ｅｘｐ（－０．０７４＊ΔＴ）＊E^{2}＊10^{-8}を満足するように設定されていることを特徴とする画像形成装置。
【請求項５】
請求項１記載の画像形成装置において、
中間転写体上のトナーを溶融する加熱手段は、中間転写体の外部で且つ記録材への転写部位より上流側に設けられていることを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、中間転写方式による複写機やプリンタ等の画像形成装置に係り、特に、溶融トナーを転写するタンデム方式のカラー画像形成装置の改良に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、電子写真方式を利用する複写機やプリンタ等の画像形成装置においては、例えば、感光体ドラム上にトナー像を形成した後、中間転写体上に転写させ、この中間転写体上に転写されたトナー像を加熱溶融させて、その溶融トナーを用紙等の記録材上に転写若しくは転写同時定着するタイプ（溶融転写方式）のものが知られている。
この種の画像形成装置にあっては、感光体ドラム上のトナー像を中間転写体上に転写する位置（一次転写位置）で、トナーが感光体ドラムに固着するのを防ぐため、この部位での中間転写体の表面温度をトナーが固着する温度以下に保つことが必要となる。
【０００３】
この種の問題の解決のために、一次転写位置での温度を低減する各種の方式が提示されている。特許文献１では、用紙への転写同時定着後の中間転写体の移動経路を長くして、自然放熱により一次転写位置での温度を低く保ったり、更には経路の途中で中間転写体を冷却することで温度を低く保つようにした方式が提示されている。また、特許文献２では、中間転写体の熱容量を小さくすることで、十分な温度低下をもたらすようにした方式が提示されている。

【０００４】
【特許文献１】特開昭６２－９５５６８号公報（実施例の欄、第１図）
【特許文献２】特公昭５８－３６３４１号公報（実施例の欄、第２図）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、電子写真方式におけるタンデム型カラー画像形成装置として、例えば中間転写方式の態様は既に知られている。そこで、この種のタンデム型画像形成装置を溶融転写方式にて構築しようとすると、例えば特許文献１の方式や特許文献２の方式を適用することが想定される。

ここで、タンデム型カラー画像形成装置に特許文献１の方式を適用すると、中間転写体は複数の像担持体に面して配設されるため、中間転写体の長さ自体は十分に確保される。これにより、二次転写位置（溶融転写位置）から一次転写位置までの中間転写体の移動経路は長く確保されることになり、二次転写位置から一次転写位置に至るまでに中間転写体の表面温度を自然放熱で十分低くすることができる可能性はある。

ところが、特許文献２の方式を採用し、中間転写体の熱容量を小さく設定しようとすると、中間転写体の厚さが薄いため、用紙の凹凸に追従できずに、転写不良を起こすことから、中間転写体の熱容量をある程度大きくせざるを得ない。

このため、中間転写体の二次転写位置から一次転写位置までの間に冷却装置を付設し、中間転写体を強制冷却する必要が生じる。

いずれにしろ、上述のような従来技術をタンデム型のカラー画像形成装置に適用しようとすると、例えば図７に示すような、中間転写体（中間転写ベルト）を広範囲に冷却する冷却装置を付設した構成の画像形成装置が想定される。
【０００６】
図７にて示す画像形成装置は、次のような構成をしている。四色の感光体ドラム５１（具体的には５１ａ～５１ｄ）が中間転写ベルト５２に対向して並列に配設され、感光体ドラム５１の中間転写ベルト５２を挟んで対向する位置には、感光体ドラム５１上のトナー像を中間転写ベルト５２上に転写するための一次転写装置（一次転写ロール）５３（具体的には５３ａ～５３ｄ）が配設されている。また、中間転写ベルト５２は複数の張架ロール６１～６４に架け渡され、矢印方向に移動している。そして、感光体ドラム５１上に形成されたトナー像は、中間転写ベルト５２上に転写された後、張架ロール６３をバックアップロールとする二次転写装置６５（バックアップロール６３と二次転写ロール６６にて構成）によって加熱溶融されると共に、記録材としてのシート６７上に転写同時定着される。その後、二次転写装置６５にて加熱された中間転写ベルト５２は、中間転写ベルト５２に対向配置された冷却装置６８によって冷却される。

一般的に、トナーが感光体ドラム５１に固着しないためには、その部位での温度がトナーのガラス転移点温度（Ｔｇ）以下であればよいことが知られている。そのため、この画像形成装置においても、冷却装置６８での冷却により、感光体ドラム５１との対向部位ではトナーのＴｇ以下の温度に維持されるようになっている。
【０００７】
ここで、この画像形成装置での温度プロファイルについて検討すると、図８のような温度プロファイルが想定される。

中間転写ベルト５２の表面温度は、冷却装置６８によって冷却され（図に示すようにΔＴだけ温度は低下する）、その後は感光体ドラム５１（具体的には５１ａ～５１ｄ）と接触しても若干の温度低下をもたらすのみで、ほぼ平坦な推移を続け、二次転写装置６５の加熱の影響で徐々に昇温され、二次転写装置６５のニップ域では急激に温度を上昇させる。

このとき、感光体ドラム５１（具体的には５１ａ～５１ｄ）でのトナー固着を防ぐには、中間転写ベルト５２の表面温度が感光体ドラム５１と接触する位置では、使用される各色トナーの中で一番低いＴｇ以下にすることが必要となる。そのため、中間転写ベルト５

２が冷却装置６８を通過したところでの表面温度は、この最低のＴｇ以下にすることが必要である。

一方、中間転写ベルト５２上に一次転写されたトナーを二次転写装置６５にて溶融転写させるには、各色トナーの中で一番高いＴｇに合わせた設定温度に二次転写装置６５の設定を行うことが必要で、勢い二次転写装置６５では急激な温度上昇を伴うようになる。そのため、冷却装置６８では、中間転写ベルト５２の広い範囲に亘って大きな温度低下（ΔＴを大きく）を行うことが必要になり、冷却装置６８にも十分な冷却エネルギが求められる。

【０００８】

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、中間転写体上に転写されたトナーを加熱溶融させ、この溶融トナーを記録材に転写するタイプのタンデム型カラー画像形成装置において、記録材への転写後に冷却手段を用いて中間転写体を冷却することで、像担持体へのトナー固着を防ぐと共に、転写不良をも抑止した画像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者らは、像担持体と対向する中間転写体を一つの構成とすることで、中間転写体が短く、また、中間転写体の一部のみの冷却で十分な効果が得られるタンデム方式の画像形成装置を検討した。

すなわち、本発明は、図１に示すように、各色に対応するトナー像が夫々担持される複数の像担持体１（具体的には１ａ～１ｄ）と、これらの像担持体１と夫々対向配置され、像担持体１上のトナー像を転写して一時的に担持し且つ記録材４上に転写する中間転写体２（具体的には２ａ～２ｄ）と、各中間転写体２に対応して配設され、中間転写体２上のトナー像を加熱溶融し且つ溶融した状態でトナー像を記録材４上に転写可能にする加熱手段３と、各中間転写体２上のトナー像を記録材４上に転写する位置より下流側且つ像担持体１と対向する位置より上流側に対向配設され、各中間転写体２と像担持体１との対向部位で中間転写体２の表面温度を夫々のトナーのガラス転移点温度（Ｔｇ）以下とする冷却能力が設定された冷却手段５とを備えたことを特徴とするものである。尚、本件でいう「記録材４上に転写」とは、記録材搬送ベルト６によって搬送される記録材４上に少なくとも転写されればよいが、装置の構成を簡略化する観点からは、転写同時定着されることが好ましい。

【００１０】

このような技術的手段において、本発明に係るタンデム型画像形成装置は、四色に限定されず、像担持体１の数は複数であればよい。また、像担持体１としては、画像を担持し得るものであれば、感光体、誘電体等適宜選定してよく、その形態についてもロール状、ベルト状いずれであってもよい。

更に、中間転写体２はドラム状、ベルト状いずれであっても差し支えないが、ベルト状の場合、記録材４表面の凹凸に追従できる程度の厚さは確保されている。また、中間転写体２としては弾性体、剛性体は問わないが、加熱溶融されたトナーを記録材４上に転写する際有効に圧力を加える観点からは、弾性体が好ましい。

更にまた、中間転写体２上のトナー像を加熱溶融するための加熱方式としては、例えば中間転写体２内部に加熱手段３を備える態様であってもよいし、中間転写体２の外部に加熱手段３を備える態様であっても差し支えない。この中間転写体２の外部に加熱手段３を備える態様にあっては、中間転写体２の必要な部位への加熱が集中でき、冷却手段５での冷却性能が小さくても十分な冷却効果を得ることが可能になる。

【００１１】

そして、本発明における冷却手段５は、中間転写体２の外周面と接触する態様であってもよいし、例えば冷却風等を離間した位置から当てる態様であってもよい。更には、中間転写体２内部に冷却手段５を備える態様であっても差し支えない。

特に、本発明においては、中間転写体２の表面を効率的に冷却する観点から、冷却手段

５は、少なくとも冷却時には中間転写体２に接触するロール形状が好ましい。

【００１２】

ここで、本発明者らは、冷却手段５が中間転写体２に接触配置されたときの中間転写体２の表面温度の挙動について詳細に検討した。図２は、本発明に係る中間転写体２の表面温度の温度プロファイルの一例を示したもので、中間転写体２が冷却手段５と接触開始したt_0から離間するt_1までは中間転写体２の表面温度は急激に低下して行き、その後、像担持体１と接触開始するt_2までは徐々に上昇するようになる。像担持体１と接触すると若干の放熱効果があり、像担持体１から離間するt_3までは若干の低下傾向が示され、像担持体１から離間すると、その後徐々に上昇して行く。そして、中間転写体２上の溶融トナーが記録材４に転写開始される（t_4）ようになる。

【００１３】

このような温度プロファイルにあって、中間転写体２が像担持体１と対向している時間、すなわち、t_2からt_3の間の中間転写体２の表面温度をトナーのＴｇ以下に維持することで、像担持体１へのトナー固着を防止することが可能になる。

そこで、本発明者らは、中間転写体２が冷却手段５と接触開始するt_0のときの中間転写体２の表面温度と、像担持体１と接触開始するt_2のときの表面温度Ｔｇ（このときの中間転写体２の表面温度をＴｇとすることで像担持体１へのトナー固着を防ぐことができる）との差ΔＴと、t_1からt_2までの中間転写体２の移動時間ｔとをパラメータとして、冷却手段５に必要な冷却エネルギＥを設定するようにした。

そこで、更に詳細な検討を行い、冷却手段５による冷却エネルギＥ、温度差ΔＴ及び移動時間ｔの関係式を見出した。そして、これらが次式の関係を満足するように設定されることで、像担持体１との対向部位での中間転写体２の表面温度がＴｇ以下に維持できることが確認された。尚、詳細については、後述する実施例の欄にて示す。

（数１）$t \leqq 6.99 * \mathrm{Exp}(-0.074 * \Delta T) * E^2 * 10^{-8}$

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、溶融トナーを記録材に転写するタイプの画像形成装置、特にタンデム型画像形成装置において、像担持体と中間転写体を一対一の構成にし、各ユニット毎に、中間転写体と像担持体との対向部位で中間転写体の表面温度が夫々のトナーのガラス転移点温度（Ｔｇ）以下になるように冷却手段の冷却能力を設定するようにしたので、像担持体でのトナー固着を防ぐと共に、冷却エネルギも少なくできる。

また、中間転写体の熱容量を小さくする必要もなく、そのため中間転写体の厚さを極端に薄くすることもない。よって、記録材への転写不良を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図３は、本発明が適用されたタンデム型画像形成装置の実施の形態を示す説明図である。同図における画像形成装置は、記録材としてのシート４５上にカラー画像を形成するものであり、例えば電子写真方式にて各色成分（例えばイエロ（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ））トナー像が形成される画像形成ユニット１０（具体的には１０ａ～１０ｄ）を配設し、この画像形成ユニット１０をシート搬送ベルト４０に並列配置したものである。

ここで、本実施の形態で用いられる画像形成ユニット１０は、各色成分トナー像を形成担持する感光体ドラム１１と、この感光体ドラム１１と対向配置されて感光体ドラム１１上のトナー像が転写されて担持される中間転写ドラム２０と、この中間転写ドラム２０上の加熱溶融されたトナー像をシート搬送ベルト４０へ転写（本実施の形態では転写同時定着）する転写ロール２１とで構成されている。

【００１６】

本実施の形態において、矢印Ａ方向に回転する感光体ドラム１１の周囲には、感光体ドラム１１を帯電する帯電ロール等の帯電器１２、帯電された感光体ドラム１１上に静電潜

像を書き込む半導体レーザ等からなる露光装置１３、感光体ドラム１１上に形成された静電潜像を各色成分トナーで可視像化する現像装置１４、感光体ドラム１１上の残留トナーをクリーニングするブレード１５が配設されている。

また、矢印Ｂ方向に回転する中間転写ドラム２０は、例えばアルミパイプの外周を導電性を有する弾性体が覆った構成をしており、その内部には、中間転写ドラム２０上のトナー像を加熱溶融するための加熱手段として、例えばシーズヒータ２２が配設されている。尚、シーズヒータ２２は中間転写ドラム２０上のトナー溶融域を効率的に加熱できるように、例えば反対側にリフレクタ等の制御部材（図示せず）を備えている。

そして、感光体ドラム１１と中間転写ドラム２０とが対向する部位の上流側で、中間転写ドラム２０と対向する位置には、中間転写ドラム２０の表面を冷却する冷却手段としての冷却ロール２３が配設されている。本実施の形態における冷却ロール２３は、例えばアルミ等の金属パイプで構成され、内部に冷却ファンからの冷却風を循環させて、冷却ロール２３全体を冷却するようになっている。尚、上記リフレクタ等の制御部材は、冷却ロール２３等の冷却域に対し、遮熱効果を備えていることが好ましい。

【００１７】

一方、本実施の形態におけるシート搬送ベルト４０は、複数の張架ロール４１～４４に架け渡され、例えば張架ロール４１を駆動ロールとして回動自在に矢印Ｃ方向に移動するように構成されている。また、シート搬送ベルト４０の画像形成ユニット１０ａが配設された位置より上流側には、シート搬送ベルト４０へ記録材としてのシート４５を吸着するためのコロトロン等からなる帯電器４６が配設され、シート搬送ベルト４０に所定の帯電を行い、シート４５を吸着できるようになっている。尚、この帯電器４６の帯電性能を確保するために、帯電器４６のシート搬送ベルト４０を挟んで対向する位置には、例えばアース接続されたバックアップロール４７が設けられている。

【００１８】

そして、特に本実施の形態においては、各画像形成ユニット１０（具体的には１０ａ～１０ｄ）は、中間転写ドラム２０の回転速度、中間転写ドラム２０と冷却ロール２３とが接触する位置及び冷却ロール２３の冷却エネルギＥ等を次のように各画像形成ユニット１０毎に設定している。

冷却ロール２３が中間転写ドラム２０と接触開始するときの中間転写ドラム２０の表面温度Ｔｓとトナーのガラス転移点温度Ｔｇとの差をΔＴ（ΔＴ＝Ｔｓ－Ｔｇ）とし、中間転写ドラム２０が冷却ロール２３から離間する時間（図２のt_1に相当）と感光体ドラム１１と接触開始する時間（図２のt_2に相当）との差をｔ（中間転写ドラム２０の移動時間に相当する）としたときに、$t \leqq 6.99 * Exp(-0.074 * \Delta T) * E^2 * 10^{-8}$を満足するように、冷却ロール２３の冷却エネルギＥが設定されている。そのため、中間転写ドラム２０と感光体ドラム１１との対向部位では中間転写ドラム２０の表面温度がトナーのガラス転移点温度Ｔｇ以下になるようになっている。

【００１９】

ここで、本実施の形態におけるトナーの溶融設定温度Ｔｐは、通常、使用するトナーのＴｇより１００～１１０℃程度高いトナー軟化点温度Ｔｍに設定される。中間転写ドラム２０がこの溶融設定温度Ｔｐで、シート４５への溶融トナーが転写される。このシート４５への転写から冷却ロール２３に接触するまでには、中間転写ドラム２０の表面温度は若干低下するが、本実施の形態では、冷却ロール２３と接触開始したときの表面温度Ｔｓをトナーの溶融設定温度Ｔｐとすることで、上述した各種条件（Ｅ、ΔＴ、ｔ）を設定している。そのため、中間転写ドラム２０の冷却効果が確実になされ、感光体ドラム１１との対向部位ではＴｇ以下に確保されるようになっている。

【００２０】

次に、本実施の形態における画像形成装置の作動について、図３を基に説明する。

本実施の形態において、感光体ドラム１１上に形成されたトナー像は、感光体ドラム１１と中間転写ドラム２０との対向部位で、図示外の一次転写バイアスによって中間転写ドラム２０側へ転写される。中間転写ドラム２０へ転写されたトナー像は、加熱溶融され、

中間転写ドラム２０と転写ロール２１との対向部位にて、シート搬送ベルト４０上を搬送されたシート４５上に転写同時定着される。夫々の画像形成ユニット１０（１０ａ～１０ｄ）にて転写同時定着を終えたシート４５は、張架ロール４２のところでシート搬送ベルト４０から離れ、例えば図示外の排紙トレイ等へ搬送される。

【００２１】

一方、シート４５への転写を終えた中間転写ドラム２０は、冷却ロール２３と接触すると、その冷却エネルギＥにより表面が冷却される。その後、冷却ロール２３と離間すると、シーズヒータ２２による加熱のため、中間転写ドラム２０は徐々にその表面温度が上昇する。しかしながら、本実施の形態では、中間転写ドラム２０の表面温度が感光体ドラム１１と対向する位置では使用トナーのＴｇを超えないようになっているため、感光体ドラム１１でのトナー固着を防ぐことが可能になる。

【００２２】

また、本実施の形態においては、各画像形成ユニット１０（具体的には１０ａ～１０ｄ）毎に上述の設定を行っているため、使用されるトナーの性状に最適な条件設定が可能になり、感光体ドラム１１でのトナー固着を防ぐための冷却エネルギＥも必要最小限で十分な効果が発揮できるようになる。

したがって、本実施の形態では、冷却ロール２３を中間転写ドラム２０に接触させる簡易な構成を可能にしたことから、中間転写ドラム２０の熱容量を小さく設定する必要がなく、転写不良を起こさない十分な厚みの中間転写ドラム２０を使用できる。また、大きな冷却装置も必要としないため、小型の画像形成装置が可能になる。また、中間転写ドラム２０全体若しくは広範囲に亘って冷却する必要もなく、電力消費も抑えることができる。

尚、本実施の形態では、中間転写ドラム２０の加熱手段として、内部にシーズヒータ２２を備える構成を示したが、例えば、中間転写ドラム２０の外部で、シート４５への転写部位の上流側に備える構成であってもよく、この場合、冷却ロール２３での冷却エネルギＥを一層抑えることも可能になる。

【実施例】

【００２３】

◎実施例１

本実施例では、本発明の効果確認のために行った実験例を説明する。

図４は、前述の実施の形態における構成で、一つの画像形成ユニットに着目し、冷却ロールに接触する前の中間転写ドラムの表面温度と、感光体ドラムと中間転写ドラムとが接触するときの中間転写ドラムの表面温度との差（図２のΔＴに相当）、中間転写ドラムが冷却ロールから離れるときから感光体ドラムと接触するまでの時間（図２のｔに相当）及び冷却ロールの冷却エネルギＥについて詳細に検討した結果を示す。

【００２４】

実験に用いた中間転写ドラムは、表層がシリコーンゴムのスキン層、下層がシリコーンゴムの発泡層の二層構成からなり、発泡層の発泡率の異なる二種で、スキン層と発泡層を合わせた熱伝導率が、夫々０．１１Ｗ／（ｍ・Ｋ）、０．１９Ｗ／（ｍ・Ｋ）のものを用いた。尚、中間転写ドラムの回転速度は、２６１ｍｍ／ｓとした。

図４のグラフでは、ΔＴを２０℃、４０℃、６０℃、８０℃の４水準としたときの、中間転写ドラムが冷却ロールから離れるときから感光体ドラムと接触するまでの移動時間ｔと冷却エネルギＥとの関係をプロットしているが、ΔＴを大きく採ると、冷却エネルギＥを大きく且つ移動時間ｔを短くする必要があることが確認された。

次に、図４の結果から、各データを$t = a * E^2 * 10^{-8}$で回帰分析を行い、回帰線の係数ａを求めた。図５（ａ）はその計算結果を示すもので、各ΔＴでの係数ａをプロットすると、図５（ｂ）に示すグラフのようになった。

この図５（ｂ）のグラフより、係数ａとΔＴとの関係式を求めると、$a = 6.99 * \exp(-0.074 * \Delta T)$の関係式が導き出された。

このことから、移動時間ｔが$a * E^2 * 10^{-8}$を超えない範囲であれば冷却効果があることとなり、$t \leqq 6.99 * \exp(-0.074 * \Delta T) * E^2 * 10^{-8}$であれば

、十分な冷却効果があることが確認された。

【００２５】

◎実施例２

本実施例は、タンデム型カラー画像形成装置での冷却エネルギＥの比較を行うために、本件と、比較例としての従来例とをΔＴ（本実施例では、ΔＴとして２０℃、４０℃の２水準で行った）による消費電力の相違及び転写状況（転写抜け）について評価確認したものである。尚、評価は、６００枚連続プリントしたときの平均電力（冷却エネルギＥ）及び転写状況を確認することで行った。

本実施例は図３の構成により、また、従来例は図７の構成により評価した。また、本実施例では、中間転写ドラムの厚さは２ｍｍ（コアは除く）、ｔ＝０．１５ｓの条件で行い、従来例の中間転写ベルトの厚さは０．５ｍｍで行った。

結果は、図６に示すように、本実施例での消費電力は、従来例の約１／５と大幅に消費電力の低減効果が確認された。また、転写抜けについても、本実施例では確認されず、従来例では中間転写ベルトの厚さの影響もあり、転写抜けが発生した。

本実施例における消費電力の差異は、共に、連続プリント時は冷却ロール（冷却装置）が常時電源ＯＮの状態であるにも拘わらず、本件発明では各画像形成ユニット毎の調整を行った点と、冷却ロールから中間転写ドラムと感光体ドラムとの対向部位への移動時間が短いために、中間転写ドラムの表面の極浅い層（約０．１ｍｍ相当と推定）を冷却すればよいことに起因するものと判断された。

尚、従来例にあっては、中間転写ベルトの厚さ方向全域（０．５ｍｍ）に亘って冷却する必要があるため、消費電力が大きくなったものと推定される。

したがって、本実施例によっても、本件発明での消費電力の低減効果や転写不良の抑止効果が確認された。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明が適用された画像形成装置の概要を示す説明図である。

【図２】本発明に係る中間転写体の温度プロファイルを示す説明図である。

【図３】実施の形態１に係る画像形成装置を示す説明図である。

【図４】実施例１の結果を示す説明図である。

【図５】実施例１の回帰分析結果を示す説明図である。

【図６】実施例２の結果を示す説明図である。

【図７】従来の画像形成装置を示す説明図である。

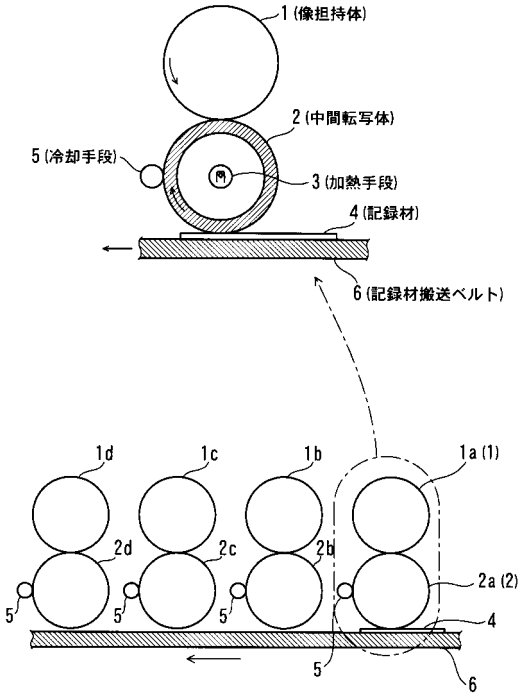
【図８】従来の画像形成装置の中間転写ベルトの温度プロファイルを示す説明図である。

【符号の説明】

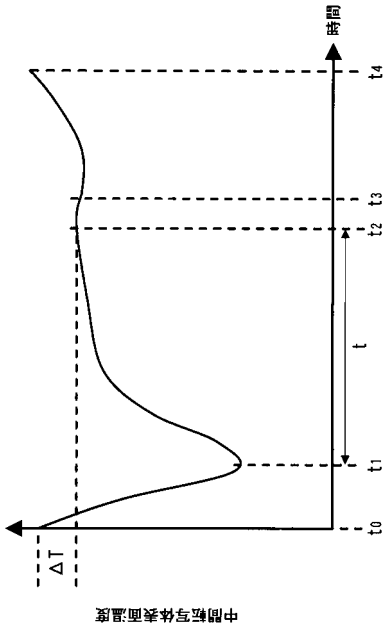
【００２７】

１…像担持体，２…中間転写体，３…加熱手段，４…記録材，５…冷却手段，６…記録材搬送ベルト

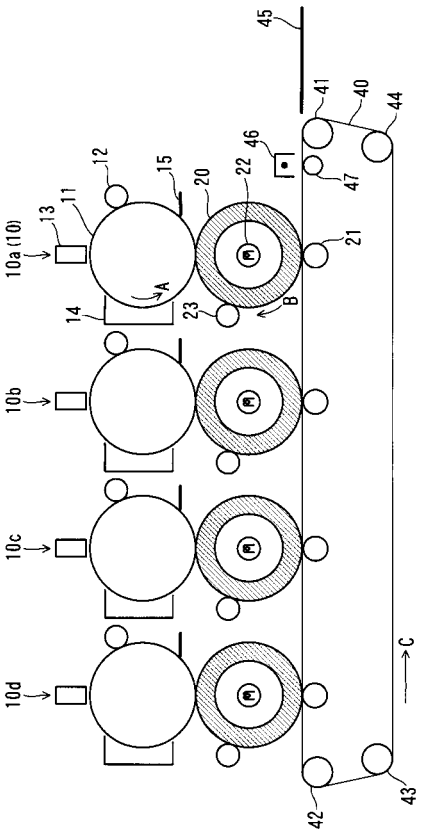
【図１】


1 (像担持体)
2 (中間転写体)
5 (冷却手段)
3 (加熱手段)
4 (記録材)
6 (記録材搬送ベルト)
1d
1c
1b
1a (1)
2d
2c
2b
2a (2)
5
4
6

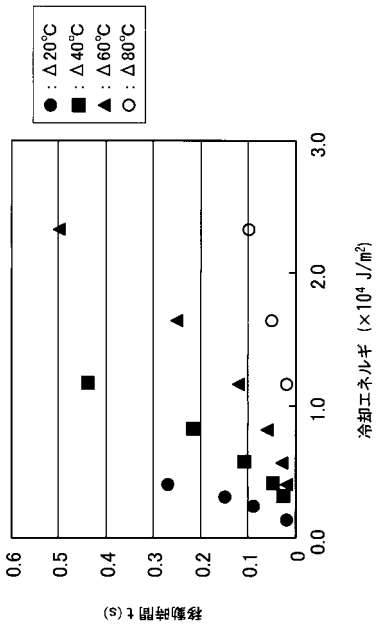
【図２】


時間
t4
t3
t2
t
t1
t0
ΔT
中間転写体表面温度

【図３】


45
41
40
44
46
47
12
15
20
22
21
13
11
10a (10)
14
23
A
B
10b
10c
10d
C
42
43

【図４】

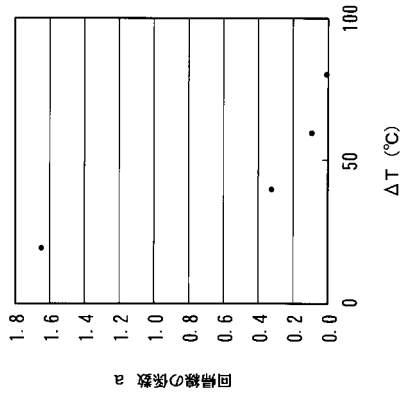

●：Δ20℃
■：Δ40℃
▲：Δ60℃
○：Δ80℃
0.0
1.0
2.0
3.0
冷却エネルギ（×10⁴ J/m²）
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
移動時間 t (s)

【図５】

(a)

ΔT (℃)	a
20	1.640
40	0.327
60	0.092
80	0.018

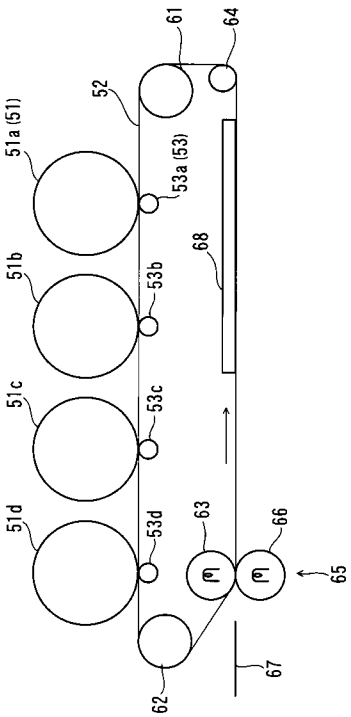
(b)



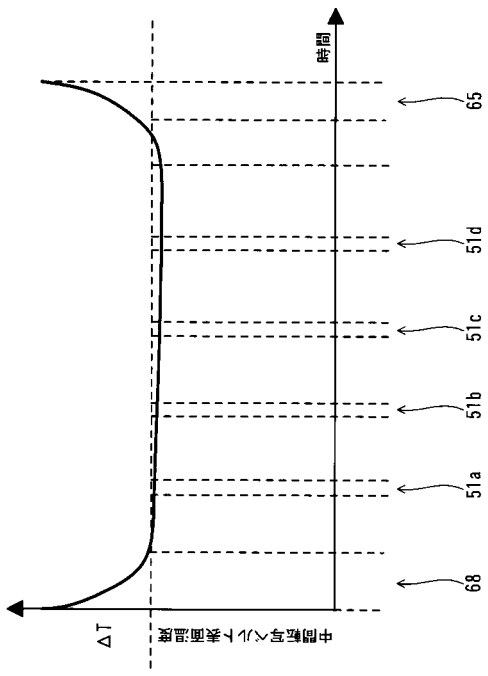
【図６】

	本件	従来例
中間転写体他	中間転写ドラム 転写層厚 2mm t=0.15(s)	中間転写ベルト ベルト厚 0.5mm
ΔT=20℃	380W	2290W
ΔT=40℃	800W	4600W
転写状況	転写抜けなし	転写抜けあり

【図７】



【図８】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H033 AA11 BA29 BE09
2H078 AA08 AA33 BB01 BB12 CC06 DD03 DD29 DD42 DD51 FF05
2H200 FA08 FA15 FA16 FA17 GA12 GA23 GA34 GA47 GB40 HA12
HB03 JA07 JA08 JB06 JB26 JB32 JC02 JC09 JC13 JC15
JC16 JC17 JC19 LA11 LA19 LA31 LA40 MA01 MA03 MA20
MB01 MC01 MC20 PA15 PA24