

(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2010-54748

(P2010-54748A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/20 (2006.01)	G03G 15/20 510	2H027
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/00 372	2H033

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-218856 (P2008-218856)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年8月27日 (2008. 8. 27)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100075557
			弁理士 西教 圭一郎
		(74) 代理人	100072235
			弁理士 杉山 毅至
		(72) 発明者	向井 崇
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	香川 敏章
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H027 DA12 DE01 DE07 DE09 EA12 EA15 ZA07

最終頁に続く

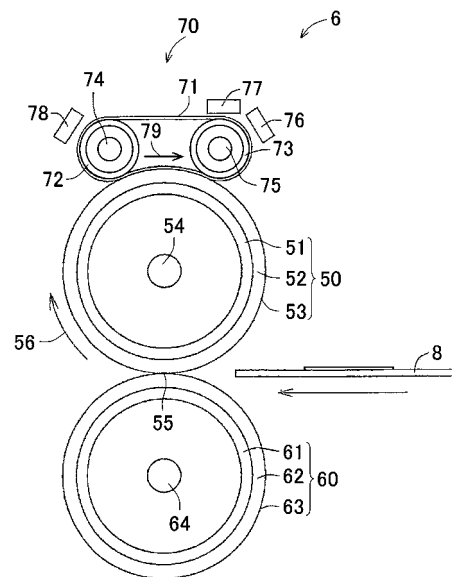
(54) 【発明の名称】 定着装置、それを備えた画像形成装置、温度制御プログラムおよび温度制御プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ウォーミングアップ時間を長引かせることなく、装置が異常停止したような場合でも外部加熱部材が異常に昇温することを防ぐことができる定着装置、画像形成装置、定着装置の加熱制御を実現させるための温度制御プログラムおよび温度制御プログラムを記録した記録媒体を提供する。

【解決手段】 加熱ローラ50を、所定の温度以下から加熱するときに、ベルト71の表面温度が、ターゲット温度以下の温度となるか、または加熱時間が、ターゲット温度以下の所定の温度となる所定の時間に到達した時点で、電力の投入先を、外部加熱手段70の熱源74、75と加熱ローラ50の内部熱源54とで切り替えるよう加熱制御する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸線回りに回転駆動可能に設けられて、内部に備える内部熱源によって未定着トナー像を担持する記録媒体を加熱し、該未定着トナー像を構成するトナーを溶融させて記録媒体に定着させる加熱手段と、

加熱手段に圧接して加熱手段との間に圧接部を形成するように設けられて、圧接部に搬送される未定着トナー像を担持する記録媒体を加圧する加圧手段と、

加熱手段または加圧手段の外方からその外周面に接するように設けられて、加熱手段または加圧手段を加熱する外部加熱手段とを備え、

所定の温度以下から加熱手段を加熱するときに、外部加熱手段の表面温度が、目標温度以下の温度となるか、または加熱時間が、目標温度以下の所定の温度となる所定の時間に到達した時点で、電力の投入先を、外部加熱手段を加熱する熱源と加熱手段の内部熱源とで切り替えるよう加熱制御することの特徴とする定着装置。

10

【請求項 2】

加熱手段の内部熱源への電力投入時間の合計時間を、外部加熱手段が一定温度を維持するように外部加熱手段の熱源に優先的に電力を投入し、所定の温度以下から加熱手段を目標温度に到達させる場合に、加熱手段の内部熱源への電力投入時間の 10 回平均値の ± 10 秒以内として前記加熱制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の定着装置。

【請求項 3】

前記外部加熱手段は、

20

前記加熱手段に熱を伝導する加熱ベルトと、

加熱ベルトを加熱する熱源を内部に備え、該熱源により加熱されるとともに、前記加熱ベルトを回転可能に懸架して支持する 2 以上の支持ローラとを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の定着装置。

【請求項 4】

前記外部加熱手段の備える熱源は、5 mm 当たりの発光量が 7 W 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の定着装置。

【請求項 5】

前記外部加熱手段の備える 2 以上の熱源は、配光分布が異なるように構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の定着装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の定着装置を備えた画像形成装置。

【請求項 7】

コンピュータに請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の定着装置の前記加熱制御を実現させるための温度制御プログラム。

【請求項 8】

コンピュータに請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の定着装置の前記加熱制御を実現させるための温度制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、加熱加圧によってトナー像を記録媒体に定着させる定着装置、この定着装置を備える画像形成装置、定着装置の加熱制御を実現させるための温度制御プログラムおよび温度制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【背景技術】**【0002】**

複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ等に多く採用されている電子写真方式の画像形成装置においては、定着装置に用いられる定着方式として、従来から、熱定着方式が一般的である。この熱定着方式の定着装置は、加熱ローラを用いた加熱ローラ定着方式が汎用的に採用されている。加熱ローラ定着方式は、内部に熱源となるヒーターを備え、外周を

50

離型性の良いゴム又は樹脂で被覆した加熱ローラと、加圧ローラとを圧接させ、これらのローラ間に形成されるニップ部に、トナー像が形成された転写紙を通過させてトナーを加熱溶融し、トナーを転写紙面上に融着させて定着を行っている。この加熱ローラ定着方式は、加熱ローラ全体が所定の温度に保持されるため、印字の高速化に適している。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、近年、フルカラー印刷に対応したレーザプリンタ等のフルカラー画像形成装置が多く使用されており、このフルカラー画像形成装置では、マゼンタ、イエロー、シアン、および、ブラックの4色のトナーが用いられている。このフルカラー画像形成装置において、フルカラーのトナー像を定着させるためには、単にトナーを軟化して加圧しながら定着させる単色トナーの定着の場合とは異なり、複数種のカラートナーを溶融に近い状態で混色する必要があることから、定着装置では、トナーを完全な溶融状態にすることが必要である。

【 0 0 0 4 】

このため、フルカラー画像形成装置における加熱ローラ定着方式の定着装置では、熱伝導性に優れた金属等の支持体の上に、シリコンゴム等で形成されたゴム層の弾性体を設け、この弾性体の表面に、離型性の良いフッ素樹脂を被覆して、加熱ローラを形成している。

【 0 0 0 5 】

ところが、このような加熱ローラを用いた加熱ローラ定着方式の定着装置においても、画像形成装置の運転開始時には、熱伝導性の低いゴム層を、この加熱ローラ内部に設けたヒーター等の熱源により所定の温度になるまで加熱する必要がある。そのため、電源投入から運転可能となるまでの時間（ウォーミングアップ時間）が長くなり、待ち時間が発生するという問題がある。また、高速での連続動作時に、加熱ローラの温度が低下するという問題もある。

【 0 0 0 6 】

そこで、近年、これらの問題を解決するべく、加熱されながら回転する加熱ベルトを備えたベルト式外部加熱手段を加熱ローラ表面に当接させることにより、この加熱ローラを内部のヒーターからのみならず外部表面からも加熱する定着装置が提案されている（たとえば、特許文献1、特許文献2参照）。

【 0 0 0 7 】

特許文献1には、外部加熱定着方式の定着装置において、ウォーミングアップ時間を短縮する方法として、以下に示すような制御が記載されている。

【 0 0 0 8 】

図4を用いて後述する定着装置の外部加熱部材の熱源74、75に電力を投入する。外部加熱部材を第一温度T1まで加熱した後にモータの回転を開始する。外部加熱部材としてベルト方式の外部加熱部材を使用した場合、外部加熱ベルトが低温の時には、ベルトに型がついて回転しづらくなっている。そのため、ベルトが十分柔らかくなる温度T1まで昇温させてから、モータを回転させる。加熱ローラ表面を効果的に加熱するため、モータ回転後も外部加熱部材の熱源74、75に電力を投入し続ける。ベルトのターゲット温度であるT3まで加熱した後は、ベルトの温度をT3に維持するよう電力のON/OFF制御を行う。外部加熱部材の熱源の電力がOFFの際には、加熱ローラの熱源54に電力を切り替えて投入する。このように外部加熱部材をターゲット温度T3に維持し、この制御を繰り返すことで加熱ローラのターゲット温度まで加熱を続ける。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献2には、上記のような外部加熱定着方式の定着装置であって、定着ローラの表面温度を定着設定温度へと昇温させる昇温工程から待機モードへ移行して外部加熱部材内部に配されたヒータへの電力供給を停止する際に、定着ローラの駆動に対して遅延時間を設け、外部加熱部材内部に配されたヒータへの電力供給を停止した後も駆動遅延期間分、定着ローラを回転させ続けることで外部加熱部材の表面温度が上昇するオーバーシュートの発生を抑えるように構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 4 1 1 4 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 2 6 4 3 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

特許文献 2 記載の定着装置のようにヒータ停止後、定着ローラに回転を加えることで、昇温工程から待機モードへ移行した場合のオーバーシュートを抑制することは可能である。

【 0 0 1 2 】

10

しかしながら、特許文献 1 に記載されたようなウォーミングアップ制御により、所定の温度以下から定着可能な状態まで定着部材を加熱するモードで加熱し、外部加熱部材がターゲット設定温度近くまで昇温した時点で、筐体オープンや通電オフ等で画像形成装置が異常停止した場合には、その時点で加熱ローラが回転を停止してしまう。

【 0 0 1 3 】

このような異常事態では、特許文献 2 のようにヒータ停止後の回転ができないため、それまで外部加熱部材の熱源や外部加熱部材に蓄積していた熱量が一気に外部加熱部材表面へと移動し始める。その時点では、定着ローラの駆動モータの回転が停止しているため、その熱量を定着ローラ表面に均一に伝導できず、結果的に外部加熱部材に接触した定着ローラの一部分だけが異常に昇温することとなる。

20

【 0 0 1 4 】

これにより、定着ローラの表面材料の耐熱温度を超えてしまった場合には、定着ローラの表面にしわが入る等の不具合が発生する。

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、ウォーミングアップ時間を長引かせることなく、装置が異常停止したような場合でも外部加熱部材が異常に昇温することを防ぐことができる定着装置、この定着装置を備える画像形成装置、定着装置の加熱制御を実現させるための温度制御プログラムおよび温度制御プログラムを記録した記録媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

30

本発明は、軸線回りに回転駆動可能に設けられて、内部に備える内部熱源によって未定着トナー像を担持する記録媒体を加熱し、該未定着トナー像を構成するトナーを溶融させて記録媒体に定着させる加熱手段と、

加熱手段に圧接して加熱手段との間に圧接部を形成するように設けられて、圧接部に搬送される未定着トナー像を担持する記録媒体を加圧する加圧手段と、

加熱手段または加圧手段の外方からその外周面に接するように設けられて、加熱手段または加圧手段を加熱する外部加熱手段とを備え、

所定の温度以下から加熱手段を加熱するときに、外部加熱手段の表面温度が、目標温度以下の温度となるか、または加熱時間が、目標温度以下の所定の温度となる所定の時間に到達した時点で、電力の投入先を、外部加熱手段を加熱する熱源と加熱手段の内部熱源とで切り替えるよう加熱制御することを特徴とする定着装置である。

40

【 0 0 1 7 】

また本発明は、加熱手段の内部熱源への電力投入時間の合計時間を、外部加熱手段が一定温度を維持するように外部加熱手段の熱源に優先的に電力を投入し、所定の温度以下から加熱手段を目標温度に到達させる場合に、加熱手段の内部熱源への電力投入時間の 1 0 回平均値の ± 10 秒以内として前記加熱制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また本発明は、前記外部加熱手段は、

前記加熱手段に熱を伝導する加熱ベルトと、

加熱ベルトを加熱する熱源を内部に備え、該熱源により加熱されるとともに、前記加熱

50

ベルトを回転可能に懸架して支持する２以上の支持ローラとを有することを特徴とする。

【００１９】

また本発明は、前記外部加熱手段の備える熱源は、５ｍｍ当たりの発光量が７Ｗ以上であることを特徴とする。

【００２０】

また本発明は、前記外部加熱手段の備える２以上の熱源は、配光分布が異なるように構成されることを特徴とする。

【００２１】

また本発明は、前述の定着装置を備えた画像形成装置である。

また本発明は、コンピュータに前述の定着装置の前記加熱制御を実現させるための加熱制御プログラムである。

【００２２】

また本発明は、コンピュータに前述の定着装置の前記加熱制御を実現させるための加熱制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【発明の効果】

【００２３】

本発明によれば、所定の温度以下から加熱手段を加熱するときに、外部加熱手段の表面温度が、目標温度以下の温度となるか、または加熱時間が、目標温度以下の所定の温度となる所定の時間に到達した時点で、電力の投入先を、外部加熱手段を加熱する熱源と加熱手段の内部熱源とで切り替えるよう加熱制御する。

【００２４】

このように、電力の投入先を切り替えることで、外部加熱手段の熱源および外部加熱手段に蓄積していた熱量を、この切り替えの間に拡散させることが可能となる。したがって装置が異常停止したような場合であってもオーバーシュートを低く抑えることができる。さらに、加熱手段の内部熱源へと電力投入先を切り替えるため、ウォーミングアップ時間の遅延を小さくすることができる。

【００２５】

また本発明によれば、加熱手段の内部熱源への電力投入時間の合計時間を以下のように制限する。

【００２６】

外部加熱手段が一定温度を維持するように外部加熱手段の熱源に優先的に電力を投入し、所定の温度以下から加熱手段を目標温度に到達させる場合に、加熱手段の内部熱源への電力投入時間の１０回平均値の±１０秒以内として前記加熱制御を行う。

【００２７】

加熱手段の内部熱源への電力投入時間の合計時間を上記のように制限することで、ウォーミングアップ時間の遅延をさらに小さくすることができる。

【００２８】

また本発明によれば、前記外部加熱手段は、前記加熱手段に熱を伝導する加熱ベルトと、加熱ベルトを加熱する熱源を内部に備え、該熱源により加熱されるとともに、前記加熱ベルトを回転可能に懸架して支持する２以上の支持ローラとを有する。

【００２９】

外部加熱手段がベルトによって加熱手段を加熱することで、加熱手段との接触範囲を広くすることができ、加熱効率を向上させることができる。

【００３０】

また本発明によれば、前記外部加熱手段の備える熱源の５ｍｍ当たりの発光量を７Ｗ以上とする。

【００３１】

熱源の単位長さ当たりの発光量を多くした場合、ウォーミングアップ時間は短縮するが、オーバーシュートが顕著となる。このような場合であっても、前記加熱制御を行うことで、ウォーミングアップ短縮するとともに、オーバーシュートを低く抑えることもできる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 2 】

また本発明によれば、前記外部加熱手段の備える 2 以上の熱源は、配光分布が異なるように構成される。

【 0 0 3 3 】

幅の小さな用紙を連続通紙した際に加熱手段の端部の過剰昇温が顕著になる。そのため、外部加熱部材の備える 2 以上の熱源の配光分布を異ならせ、たとえば中央の発光量が高い熱源と、端部の発光量が高い熱源とを併用することで、加熱手段端部の過剰昇温を抑えることが可能となるが、単位長さ当たりの発光量が高くなり、オーバーシュートが大きくなる。このような場合であっても、前記加熱制御を行うことで、オーバーシュートを低く抑えることができる。

10

【 0 0 3 4 】

また本発明によれば、上記の定着装置を備えることで、より長寿命で定着不良のない画像形成装置を提供することができる。

【 0 0 3 5 】

また本発明によれば、コンピュータに上記の定着装置の前記加熱制御を実現させるための加熱制御プログラム、およびこの加熱制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体として提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 6 】

以下では、本発明の実施形態である画像形成装置 1 について図面を参照しながら説明する。

20

【 0 0 3 7 】

図 1 は、画像形成装置 1 の構成を示す概略図である。図 2 は、画像形成装置 1 の制御部 9 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 において、画像形成装置 1 は、画像形成部 2、中間転写部 3、2 次転写部 4、記録媒体供給部 5 および定着部 6 により構成されている。

【 0 0 3 9 】

また、図 2 に示すように、画像形成装置 1 には、上記の各部等のほか、LCD (液晶表示装置) で形成された表示部 7 a、各種のキーを備えた操作部 7 b、および、上記の各部等を制御する制御部 9 を備えている。

30

【 0 0 4 0 】

図 2 において、制御部 9 は、CPU (中央演算処理装置) 9 a、HDD (ハードディスクドライブ) 9 b、メモリ 9 c、表示部制御回路 9 d、操作部制御回路 9 e、LAN (Local Area network) 制御回路 9 f、画像形成部制御回路 2 a、中間転写部制御回路 3 a、2 次転写部制御回路 4 a、記録媒体供給部制御回路 5 a および定着部制御回路 6 a、で構成されている。

【 0 0 4 1 】

CPU 9 a は、マイクロプロセッサで構成されると共に、HDD 9 b には、画像形成装置 1 を制御するのに用いられる OS (Operation System) や各種の制御プログラムやアプリケーションプログラム等のソフトウェアが記憶されており、CPU 9 a は、これらのソフトウェアに基づいて各種の制御や処理を行う。

40

【 0 0 4 2 】

また、表示部制御回路 9 d は表示部 7 a の、操作部制御回路 9 e は操作部 7 b の、LAN 制御回路 9 f は LAN インターフェイスの、画像形成部制御回路 2 a は画像形成部 2 の、中間転写部制御回路 3 a は中間転写部 3 の、2 次転写部制御回路 4 a は 2 次転写部 4 の、定着装置制御回路 6 a は定着装置 6 の、そして、記録媒体供給部制御回路 5 a は記録媒体供給部 5 の、それぞれの動作制御を行うのに用いられる。

【 0 0 4 3 】

50

以下、上記の各部について説明する。まず、記録媒体供給部 5 について説明する。記録媒体供給部 5 は、記録材である記録用紙 8 を収容する記録用紙収容トレイ 4 2 と、この記録用紙収容トレイ 4 2 が備えられており、記録用紙収容トレイ 4 2 に収容されている記録用紙 8 を搬出する記録用紙搬出口ローラ 4 3 と、搬出された記録用紙 8 を、2 次転写部 4 へ搬送する搬送ローラ 4 4 a , 4 4 b、および搬送路 P とで構成されている。

【0044】

次に、画像形成部 2 について説明する。画像形成部 2 は、図 1 に示すように、作像ユニット 1 0 y , 1 0 m , 1 0 c , 1 0 b を含み、これらは、各色相のデジタル信号（以下、画像情報と記す）に対応する静電潜像を形成し、該静電潜像を現像して、各色のトナーによりトナー像を形成する。すなわち、作像ユニット 1 0 y はイエロー色の画像情報に対応するトナー像を形成し、作像ユニット 1 0 m はマゼンタ色の画像情報に対応するトナーを形成し、作像ユニット 1 0 c はシアン色の画像情報に対応するトナー像を形成し、作像ユニット 1 0 b はブラック色の画像情報に対応するトナー像を形成する。

10

【0045】

作像ユニット 1 0 y , 1 0 m , 1 0 c , 1 0 b は、それぞれイエロー色現像剤、マゼンタ色現像剤、シアン色現像剤またはブラック色現像剤を使用すること、および、画像形成部 2 に入力される画像情報のうち、イエロー色成分像に対応する画素信号、マゼンタ色成分像に対応する画素信号、シアン色成分像に対応する画素信号、ブラック色成分像に対応する画素信号がそれぞれ入力されること以外は構成を同じくするので、以下、イエロー色に対応する作像ユニット 1 0 y を代表例として示し、他については説明を省略する。

20

【0046】

なお、各色に対応する作像ユニット 1 0 等を個々に示す場合には、アルファベットの添字：y（イエロー色）、m（マゼンタ色）、c（シアン色）、b（黒色）を付して表す。作像ユニット 1 0 y , 1 0 m , 1 0 c , 1 0 b は、中間転写媒体である中間転写ベルト 2 1 の移動方向（副走査方向）、すなわち、矢符 2 7 の方向の上流側から下流側にこの順番で一列に並んで配列される。

【0047】

図 3 は、作像ユニット 1 0 y の構成を示す概略図である。作像ユニット 1 0 y は、図 3 に示すように、イエロー色のトナー像が表面に形成される感光体ドラム 1 1 y と、感光体ドラム 1 1 y の表面を均一に帯電する帯電ローラ 1 2 y と、帯電された感光体ドラム 1 1 y 表面に画像情報に応じた光を露光して静電潜像を形成する光走査ユニット 1 3 y と、トナーを感光体ドラム 1 1 y 表面に形成された静電潜像に付着させることによってトナー像を形成する現像装置 1 4 y と、中間転写ベルト 2 3 に中間転写されずに感光体ドラム 1 1 y 表面に残存するトナーを除去回収するドラムクリーナ 1 5 y とを含んで構成される。

30

【0048】

感光体ドラム 1 1 y は、画像情報に応じた光で露光されることによってその表面に静電潜像が形成される潜像担持体であり、回転自在に設けられる。感光体ドラム 1 1 y は、図示しない駆動手段により、軸線回りに回転駆動可能に支持され、図示しない円筒状、円柱状又は薄膜シート状（好ましくは円筒状）の導電性基体と、導電性基体の表面に形成される感光層とを含んで構成される。

40

【0049】

感光体ドラム 1 1 y には、この分野で常用されるものを使用でき、たとえば、導電性基体であるアルミニウム素管と、アルミニウム素管の表面に形成される感光層である有機感光層とを含む、GND（接地）電位に接続される感光体ドラム 1 1 y が挙げられる。

【0050】

有機感光層は、電荷発生物質を含む電荷発生層と、電荷輸送物質を含む電荷輸送層とを積層して形成されるものであってもよく、電荷発生物質と電荷輸送物質とを 1 つの層に含むものであってもよい。有機感光層の層厚は、特に限定されるものではないが、たとえば、20 μ m である。又有機感光層と導電性基体との間に下地層を設けてもよい。さらに、有機感光層の表面に保護層を設けてもよい。

50

【 0 0 5 1 】

感光体ドラム 1 1 y は、図 3 の紙面向って反時計周りの方向に、たとえば、周速度 2 2 0 mm / s で回転する。感光体ドラム 1 1 y の駆動手段は、画像形成部制御回路 2 a によって制御され、これにより感光体ドラム 1 1 y の回転速度が制御される。

【 0 0 5 2 】

帯電ローラ 1 2 y は、感光体ドラム 1 1 y の表面を所定の極性の電位に帯電させる帯電手段である。帯電手段としては、帯電ローラ 1 2 y に限定されるものではなく、帯電ローラ 1 2 y に代えて、ブラシ型帯電器、チャージャー型帯電器、又はスコロトロンというコロナ帯電器等も使用できる。

【 0 0 5 3 】

光走査ユニット 1 3 y は、帯電状態にある感光体ドラム 1 1 y の表面にイエロー色の画像情報に対応するレーザ光を照射し、感光体ドラム 1 1 y の表面に、イエロー色の画像情報に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段である。レーザ光の光源には、半導体レーザ素子等が用いられる。

【 0 0 5 4 】

現像装置 1 4 y は、感光体ドラム 1 1 y を臨んで設けられ、イエロー色トナー、および、キャリアを含むイエロー色現像剤 1 6 y を、層厚規制部材 1 8 y によって所定量に規制して現像スリーブ 1 7 y 表面に担持して感光体ドラム 1 1 y 表面に搬送し、感光体ドラム 1 1 y 表面に形成される静電潜像を現像して顕像化する現像手段である。なお、現像装置 1 4 y としては、キャリアを含まない一成分現像剤を用いるもの等も、用いることができる。

【 0 0 5 5 】

現像スリーブ 1 7 y は、感光体ドラム 1 1 y に近接する現像ニップ部において、感光体ドラム 1 1 y の回転駆動方向と同じ方向に回転駆動する。したがって、軸線回りの回転駆動方向としては、逆方向になる。

【 0 0 5 6 】

ドラムクリーナ 1 5 y は、感光体ドラム 1 1 y 表面のイエロー色のトナー像が、中間転写ベルト 2 1 に中間転写された後に、感光体ドラム 1 1 y 表面に残存するイエロー色トナーを除去し回収する。

【 0 0 5 7 】

以下に、本実施形態の画像形成装置 1 に用いられる現像剤 1 6 y , 1 6 m , 1 6 c , 1 6 b の構成成分について詳細に説明する。

【 0 0 5 8 】

以下では、現像剤 1 6 y , 1 6 m , 1 6 c , 1 6 b として、トナーで構成される 1 成分現像剤について説明する。

【 0 0 5 9 】

トナーは、結着樹脂、着色剤、および、離型剤を含有するトナー粒子で構成される。結着樹脂としてはこの分野で常用されるものを使用でき、たとえば、ポリスチレン、スチレンの置換体の単独重合体、スチレン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリウレタン等が挙げられる。結着樹脂は 1 種を単独で使用でき又は 2 種以上を併用できる。

【 0 0 6 0 】

これらの結着樹脂の中でも、カラートナー用としては、保存性、耐久性等の点から、軟化点 1 0 0 ~ 1 5 0 、ガラス転移点 5 0 ~ 8 0 の結着樹脂が好ましく、上記の軟化点、および、ガラス転移点を有するポリエステルが特に好ましい。ポリエステルは軟化又は溶融状態で高い透明度を示す。結着樹脂がポリエステルである場合、イエロー、マゼンタ、シアン、および、ブラックのトナー像が重ね合わされた多色トナー像を記録用紙 8 に定着させると、ポリエステル自体は透明化するので、減法混色によって十分な発色が得られる。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

着色剤としては、従来から電子写真方式の画像形成技術に用いられるトナー用顔料、および、染料を使用できる。顔料としては、たとえば、アゾ系顔料、ベンズイミダゾロン系顔料、キナクリドン系顔料、フタロシアニン系顔料、イソインドリノン系顔料、イソインドリン系顔料、ジオキサジン系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、チオインジゴ系顔料、キノフタロン系顔料、金属錯体系顔料等の有機系顔料、カーボンブラック、酸化チタン、モリブデンレッド、クロムイエロー、チタンイエロー、酸化クロム、ベルリンブルー等の無機系顔料、アルミニウム粉等の金属粉等が挙げられる。顔料は1種を単独で使用でき又は2種以上を併用できる。

【0062】

離型剤としては、たとえば、ワックスを使用できる。ワックスとしてはこの分野で常用されるものを使用でき、たとえば、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、パラフィンワックス等が挙げられる。トナーは、結着樹脂、着色剤、および、離型剤の他に、帯電制御剤、流動性向上剤、定着促進剤、導電剤等の一般的なトナー用添加剤の1種又は2種以上を含有できる。

10

【0063】

トナーは、着色剤、離型剤等を結着樹脂と溶融混練して粉碎する粉碎法、着色剤、離型剤、結着樹脂のモノマー等を均一に分散した後、結着樹脂のモノマーを重合させる懸濁重合法、結着樹脂粒子、着色剤、離型剤等を凝集剤によって凝集させ、得られる凝集物の微粒子を加熱する乳化凝集法等の公知の方法に従って製造できる。

【0064】

トナーの体積平均粒径は、特に制限されないけれども、好ましくは $2 \sim 7 \mu\text{m}$ である。又トナーの体積平均粒径が、このように適度に小さい場合には、記録媒体に対する被覆率が高くなるので、低付着量での高画質化、および、トナー消費量の低減化を達成できる。

20

【0065】

トナーの体積平均粒径が $2 \mu\text{m}$ 未満では、トナーの流動性が低下し、現像動作の際に、トナーの供給、攪拌、および、帯電が不充分になり、トナー量の不足、逆極トナーの増加等が起こり、高画質画像が得られないおそれがある。一方、体積平均粒径が $7 \mu\text{m}$ を超えると、中心部分まで軟化し難い大粒径のトナー粒子が多くなるので、画像の記録用紙8への定着性が低下するとともに、画像の発色が悪くなり、特にOHPへの定着の場合には、画像が暗くなる。

30

【0066】

本実施形態で用いられる各色のトナーは、着色剤以外は次に示す同じ構成を有する。このトナーは、たとえば、ガラス転移点 60 、軟化点 120 、および、体積平均粒径 $6 \mu\text{m}$ のトナーであり、負帯電性の絶縁性非磁性トナーである。このトナーを用いて、X-Rite社製310による反射濃度測定値が1.4の画像濃度を得るには、 5 g/m^2 のトナー量が必要である。このトナーは、結着樹脂としてガラス転移点 60 かつ軟化点 120 のポリエステル、離型剤としてガラス転移点 50 かつ軟化点 70 の低分子ポリエチレンワックス、および、着色剤として各色の顔料を含み、ワックス含有量がトナー全量の7重量%、顔料含有率がトナー全量の12重量%、および、残部が結着樹脂のポリエステルである。このトナーに含まれる低分子ポリエチレンワックスは、結着樹脂のポリエ

40

【0067】

現像剤16y, 16m, 16c, 16bは、トナーの他にキャリアを含む2成分現像剤であってもよい。キャリアとしては、磁性を有する粒子を使用することができる。磁性を有する粒子の具体例としては、たとえば、鉄、フェライト、および、マグネタイト等の金属、これらの金属とアルミニウム又は鉛等の金属との合金等が挙げられる。これらの中でも、フェライトが好ましい。

【0068】

磁性を有する粒子に樹脂を被覆した樹脂被覆キャリア、又は樹脂に磁性を有する粒子を分散させた樹脂分散型キャリア等をキャリアとして用いてもよい。磁性を有する粒子を被

50

覆する樹脂としては特に制限はないけれども、たとえば、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、スチレン/アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エステル系樹脂、および、フッ素含有重合体系樹脂等が挙げられる。又樹脂分散型キャリアに用いられる樹脂としても特に制限されないけれども、たとえば、スチレンアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素系樹脂、および、フェノール樹脂等が挙げられる。

【0069】

キャリアの形状は、球形又は扁平形状が好ましい。又キャリアの体積平均粒径は特に制限されないけれども、高画質化を考慮すると、好ましくは $30\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である。さらにキャリアの抵抗率は、好ましくは $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 以上、さらに好ましくは $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上である。キャリアの抵抗率は、キャリアを 0.50cm^2 の断面積を有する容器に入れてタッピングした後、容器内に詰められた粒子に $1\text{kg}/\text{cm}^2$ の荷重を掛け、荷重と底面電極との間に $1000\text{V}/\text{cm}$ の電界が生ずる電圧を印加したときの電流値を読取ることから得られる値である。抵抗率が低いと、現像スリーブ17にバイアス電圧を印加した場合にキャリアに電荷が注入され、感光体ドラムにキャリア粒子が付着し易くなる。又バイアス電圧のブレークダウンが起こり易くなる。

【0070】

キャリアの磁化強さ(最大磁化)は、好ましくは $10\text{emu}/\text{g}\sim 60\text{emu}/\text{g}$ 、さらに好ましくは $15\text{emu}/\text{g}\sim 40\text{emu}/\text{g}$ である。磁化強さは現像スリーブ17の磁束密度にもよるけれども、現像スリーブ17の一般的な磁束密度の条件下においては、 $10\text{emu}/\text{g}$ 未満であると磁気的な束縛力が働かず、キャリア飛散の原因となるおそれがある。又磁化強さが $60\text{emu}/\text{g}$ を超えると、キャリアの穂立ちが高くなり過ぎる非接触現像では、潜像担持体である感光体ドラムと非接触状態を保つことが困難になる。又接触現像ではトナー像に掃き目が現れ易くなるおそれがある。

【0071】

現像剤16y, 16m, 16c, 16bにおけるトナー、および、キャリアの使用割合は特に制限されず、トナー、および、キャリアの種類に応じて適宜選択すればよい。

【0072】

作像ユニット10yによれば、感光体ドラム11yをその軸線回りに回転駆動させながら、図示しない電源により帯電ローラ12yにたとえば -1200V を印加し、放電させることにより感光体ドラム11yの表面をたとえば -600V に帯電する。次に、帯電状態にある感光体ドラム11yの表面に、光走査ユニット13yからイエロー色の画像情報に対応するレーザ光を照射し、イエロー色の画像情報に対応する露光電位 -70V の静電潜像を形成する。

【0073】

次いで、感光体ドラム11yの表面と現像スリーブ17y表面に担持されるイエロー色現像剤とを近接させる。現像スリーブ17yには現像電位として -450V の直流電圧が印加されており、現像スリーブ17yと感光体ドラム11yとの電位差によって、静電潜像にイエロー色トナーが付着し、感光体ドラム11yの表面にイエロー色トナー像が形成される。このイエロー色トナー像は、後述するように、感光体ドラム11yの表面に圧接し、矢符27の方向に駆動する中間転写ベルト21に中間転写される。感光体ドラム11yの表面に残留するイエロー色トナーはドラムクリーナ15yにより除去回収される。以後、同様にしてイエロー色のトナー像形成動作が繰り返し実行される。

【0074】

次に、中間転写部3について説明する。中間転写部3は、図1に示すように、中間転写ベルト21と、中間転写ローラ22y, 22m, 22c, 22bと、支持ローラ23, 24, 25と、ベルトクリーナ26とを含んで構成される。中間転写ベルト21は、支持ローラ23, 24, 25の間に張架されてループ状の移動経路を形成する無端ベルト状の像担持体であり、感光体ドラム11y, 11m, 11c, 11bとほぼ同じ周速度で、矢符27の方向に、すなわち、感光体ドラム11y, 11m, 11c, 11bに臨む像担持面が、感光体ドラム11yから感光体ドラム11bに向かって移動するように回転駆動される

。

【 0 0 7 5 】

中間転写ベルト 2 1 には、たとえば、厚さ 1 0 0 μ m のポリイミドフィルムを使用できる。中間転写ベルト 2 1 の材料としてはポリイミドのみに限定されず、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリエステル、ポリプロピレン等の合成樹脂や、各種ゴム等から構成されるフィルムを使用できる。合成樹脂又は各種ゴムからなるフィルム中には、中間転写ベルト 2 1 の電気抵抗値を調整するために、ファーンブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック、グラファイトカーボン等の導電材が配合される。又中間転写ベルト 2 1 には、トナーに対する付着力の弱いフッ素樹脂組成物やフッ素ゴム等から構成される被覆層が設けられていてもよい。被覆層の構成材料としては、たとえば、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン)や P F A (P T F E とパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体)等が挙げられる。被覆層には導電材が配合されていてもよい。

10

【 0 0 7 6 】

中間転写ベルト 2 1 の像担持面は、中間転写ベルト 2 1 の回転駆動方向における上流側から、感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b にこの順番で圧接する。中間転写ベルト 2 1 の感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b に圧接する位置が、各色トナー像の中間転写位置である。

【 0 0 7 7 】

中間転写ローラ 2 2 y , 2 2 m , 2 2 c , 2 2 b は、それぞれ、中間転写ベルト 2 1 を介して感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b に対向するように設けられ、かつ中間転写ベルト 2 1 における像担持面の反対面に圧接し、かつ図示しない駆動手段によりその軸線回りに回転駆動可能に設けられるローラ状部材である。

20

【 0 0 7 8 】

中間転写ローラ 2 2 y , 2 2 m , 2 2 c , 2 2 b には、たとえば、金属製軸体と、金属製軸体の表面に被覆される導電性層とを含むローラ状部材が用いられる。金属製軸体は、たとえば、ステンレス鋼等の金属により形成される。金属製軸体の直径は特に制限されないけれども、好ましくは 8 mm ~ 1 0 mm である。導電性層は、導電性弾性体等により形成される。導電性弾性体としてはこの分野で常用されるものを使用でき、たとえば、カーボンブラック等の導電剤を含む、エチレン - プロピレンゴム (以下、E P D M と記す)、発泡 E P D M、発泡ウレタン等が挙げられる。導電性層によって、中間転写ベルト 2 1 に高電圧が均一に印加される。

30

【 0 0 7 9 】

中間転写ローラ 2 2 y , 2 2 m , 2 2 c , 2 2 b には、感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b の表面に形成されるトナー像を中間転写ベルト 2 1 上に転写するために、トナーの帯電極性とは逆極性の中間転写バイアスが定電圧制御によって印加される。これによって、感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b に形成されるイエロー、マゼンタ、シアン、および、ブラック色のトナー像が中間転写ベルト 2 1 の像担持面に順次重ね合わさって転写され、多色のトナー像が形成される。ただし、イエロー、マゼンタ、シアン、および、ブラック色の一部のみの画像情報が入力される場合には、作像ユニット 1 0 y , 1 0 m , 1 0 c , 1 0 b のうち、入力される画像情報の色に対応する作像ユニット 1 0 のみにおいてトナー像が形成される。

40

【 0 0 8 0 】

支持ローラ 2 3 , 2 4 , 2 5 のうち、支持ローラ 2 3 , 2 5 は、図示しない駆動手段によって軸線回りに回転駆動可能に設けられ、中間転写ベルト 2 1 を張架して矢符 2 7 の方向に回転駆動させる。支持ローラ 2 3 , 2 5 には、たとえば、直径 3 0 mm、および、肉厚 1 mm のアルミニウム製円筒体 (パイプ状ローラ) が用いられる。このうち、支持ローラ 2 4 は、中間転写ベルト 2 1 を介して後述する 2 次転写ローラ 2 8 に圧接して 2 次転写ニップ部を形成し、かつ電氣的に接地される。支持ローラ 2 4 は中間転写ベルト 2 1 を張架する機能と共に、中間転写ベルト 2 1 上のトナー像を記録用紙 8 に 2 次転写させる機能をも有する。

50

【 0 0 8 1 】

ベルトクリーナ 2 6 は、中間転写ベルト 2 1 の像担持面上のトナー像を後述の 2 次転写部 4 において記録用紙 8 に転写した後に、像担持面上に残存するトナーを除去する部材であり、中間転写ベルト 2 1 を介して支持ローラ 2 5 に対向するように設けられる。

【 0 0 8 2 】

中間転写部 3 によれば、感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b 上に形成されるトナー像は、中間転写ローラ 2 2 y , 2 2 m , 2 2 c , 2 2 b にトナーの帯電極性とは逆極性の高電圧が均一に印加されることによって、中間転写ベルト 2 1 の像担持面の所定位置に重ね合わされて中間転写され、トナー像が形成される。このトナー像は、後述するように、2 次転写ニップ部において記録用紙 8 に 2 次転写される。2 次転写後に中間転写ベ

10

【 0 0 8 3 】

次に、2 次転写部 4 について説明する。2 次転写部 4 は、図 1 に示すように、支持ローラ 2 4 と、2 次転写ローラ 2 8 とを含む。2 次転写ローラ 2 8 は、中間転写ベルト 2 1 を介して支持ローラ 2 4 に圧接し、かつ軸線方向に回転駆動可能に設けられるローラ状部材である。2 次転写ローラ 2 8 は、たとえば、金属製軸体と、該金属製軸体の表面に被覆される導電性層とを含む。金属製軸体は、たとえば、ステンレス鋼等の金属により形成される。導電性層は、導電性弾性体等により形成される。導電性弾性体としてはこの分野で常用されるものを使用でき、たとえば、カーボンブラック等の導電材を含む、E P D M、発泡 E P D M、発泡ウレタン等が挙げられる。2 次転写ローラ 2 8 には図示しない電源が接続され、トナー粒子の帯電極性とは逆極性の高電圧が均一に印加される。支持ローラ 2 4 と中間転写ベルト 2 1 と 2 次転写ローラ 2 8 との圧接部が 2 次転写ニップ部である。

20

【 0 0 8 4 】

2 次転写部 4 によれば、中間転写ベルト 2 1 上のトナー像が 2 次転写ニップ部に搬送されるのに同期して、上述の記録媒体供給部 5 から送給される記録用紙 8 が 2 次転写ニップ部に搬送される。そして、2 次転写ニップ部においてトナー像と記録用紙 8 とが重ね合わされ、2 次転写ローラ 2 8 にトナーの帯電極性とは逆極性の高電圧が均一に印加されることによって、トナーから形成される像が記録用紙 8 に 2 次転写される。そして、トナー像を担持した記録用紙 8 は、定着部 6 に搬送される。

30

【 0 0 8 5 】

次に、本発明の特徴を備えた定着部 6 について説明する。図 4 は、定着部 6 の構成を示す概略図である。

【 0 0 8 6 】

定着部 6 は、図 4 に示すように、加熱ローラ 5 0 と、加圧ローラ 6 0 と、外部加熱手段 7 0 とを含む。

【 0 0 8 7 】

加熱ローラ 5 0 は、図示しない支持手段によって回転自在に支持され、且つ、図示しない駆動手段によって矢符 5 6 の方向に所定の速度で回転するローラ状部材である。加熱ローラ 5 0 は、記録用紙 8 に担持されるトナー像を構成するトナーを加熱溶解させて記録用紙 8 に定着させる。本実施の形態では、加熱ローラ 5 0 として、芯金 5 1 と、弾性体層 5 2 と、表面層 5 3 とを含むローラ状部材を使用する。芯金 5 1 を形成する金属には熱伝導率の高い金属を使用でき、たとえば、アルミニウム、鉄等が挙げられる。芯金 5 1 の形状としては、円筒状、円柱状等が挙げられるけれども、芯金 5 1 からの放熱量が少ない円筒状の方が好ましい。弾性体層 5 2 を構成する材料としては、ゴム弾性を有するものであれば特に制限はないけれども、さらに耐熱性にも優れるものが好ましい。このような材料の具体例としては、たとえば、シリコンゴム、フッ素ゴム、フルオロシリコンゴム等が挙げられる。これらの中でも、特にゴム弾性に優れるシリコンゴムが好ましい。表面層 5 3 を構成する材料は、耐熱性、および、耐久性に優れ、トナーとの付着力が弱いものであれば特に制限されず、たとえば、P F A (テトラフルオロエチレンとペルフルオロアル

40

50

キルビニルエーテルとの共重合体)、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)等のフッ素系樹脂材料、フッ素ゴム等が挙げられる。本実施の形態では、表面層53は厚さ約40 μ mのPFA層である。加熱ローラ50の内部には、熱源54が設けられる。これは、画像形成装置1の電源ONから画像形成可能になるまでの立ち上げ時間の短縮、トナー像定着時に記録用紙8に熱が移行することに起因する加熱ローラ50の表面温度の低下等を防止するために用いられる。本実施の形態では、熱源54にはハロゲンランプが用いられる。

【0088】

加圧ローラ60は、加熱ローラ50の鉛直方向最下点よりも加熱ローラ50の回転方向下流側において、図示しない加圧機構により加熱ローラ50に圧接された状態で回転自在に設けられるローラ状部材である。加熱ローラ50と加圧ローラ60との圧接部が定着ニップ部55である。加圧ローラ60は加熱ローラ50の回転に従動回転する。加圧ローラ60は、加熱ローラ50によるトナー像の記録用紙8への加熱定着に際し、熔融状態にあるトナーを記録用紙8に対して押圧することによって、トナー像の記録用紙8への定着を促進する。本実施の形態では、加圧ローラ60として、芯金61と、弾性体層62と、表面層63とを含む径40mmのローラ状部材を使用する。芯金61、弾性体層62、および、表面層63を形成する材料としては、それぞれ、加熱ローラ50の芯金51、弾性体層52、および、表面層53を形成する金属又は材料と同じものを使用できる。又、芯金61の形状も加熱ローラ50と同様である。加圧ローラ60の内部には、熱源64が設けられる。これは、画像形成装置1の電源ONから画像形成可能になるまでの立ち上げ時間の短縮、トナー像定着時に記録用紙8に熱が移行することに起因する加圧ローラ60の表面温度の急激な低下等を防止するために設けられる。本実施の形態では、熱源64にはハロゲンランプが用いられる。

【0089】

外部加熱手段70は、加熱ベルトである無端ベルト71、と、第1支持ローラ72、および、第2支持ローラ73の2個の支持ローラと、温度検知部材(以降サーミスタと呼ぶ)76、78と、サーモスタット77とを含む。無端ベルト71、は、第1支持ローラ72と第2支持ローラ73との間に張架されてループ状の移動経路を形成する無端ベルト状部材である。又、無端ベルト71、は、第1支持ローラ72と加熱ローラ50との圧接点から第2支持ローラ73と加熱ローラ50との圧接点の間において、加熱ローラ50の外周方向に長さを持ちかつ加熱ローラ50の長手方向に亘る帯状の領域で加熱ローラ50に接触するように設けられる。又、無端ベルト71は、加熱ローラ50の矢符56方向の回転駆動によって矢符79の方向に従動回転する。無端ベルト71の材質としては、耐熱性、および、耐久性に優れるものであれば特に制限されないけれども、たとえば、ポリイミド製ベルト、ニッケル電鍍ベルト等が挙げられる。無端ベルト71、の表面には、PFA、PTFE等のフッ素樹脂層を形成してもよい。本実施の形態では、直径31mmの円筒形状に形成される厚さ100 μ mの無端ベルトを使用する。

【0090】

第1支持ローラ72、および、第2支持ローラ73は、回転自在に支持され、且つ、図示しない加圧手段によって、無端ベルト71を介して加熱ローラ50表面に圧接するように設けられるローラ状部材である。第1支持ローラ72、および、第2支持ローラ73は無端ベルト71の、矢符79方向の回転に従動回転する。第1支持ローラ72、および、第2支持ローラ73には、アルミニウム、鉄等の熱伝導率の高い金属からなる金属製ローラを使用できる。金属製ローラは必要に応じてその表面にフッ素樹脂層が形成されてもよい。第1支持ローラ72、および、第2支持ローラ73は、その内部に熱源74、75を有する。これによって、無端ベルト71、ひいては加熱ローラ50が加熱される。熱源74、75には電源が接続され、熱源74、75を発熱させるための電力が供給される。熱源74、75には一般的な熱源を使用できる。本実施形態では熱源74、75にはハロゲンランプを使用する。ハロゲンランプは、それぞれ発光長236mm、定格500Wであり、たとえば、図5に示すような配光分布を示す。縦軸は、5mm当たりの発光量(W/

10

20

30

40

50

5 mm)を示し、横軸は、中心からの距離(mm)を示す。ハロゲンランプの配光分布は、中心から両端に向かって一定の発光量(10 W / 5 mm)であり、中心から100 ~ 110 mmの両端部で発光量が高くなる。

【0091】

なお、第1支持ローラ72、および第2支持ローラ73は定着ローラ50上において互いの軸線が平行になり、かつ間隙を有して離隔するように設けられる。

【0092】

サーミスタ76は、無端ベルト71を介して第2支持ローラ73に対向する位置において無端ベルト71に近接するように設けられ、無端ベルト71が第2支持ローラ73と接している無端ベルト71の部分の温度である第2温度を検知する。

10

【0093】

サーミスタ78は、無端ベルト71を介して第1支持ローラ72に対向する位置において無端ベルト71に近接するように設けられ、無端ベルト71が第1支持ローラ72と接している無端ベルト71の部分の温度である第2温度を検知する。

【0094】

サーモスタット77は、無端ベルト71を介して第2支持ローラ73に対向しかつサーミスタ76よりも無端ベルト71の回転方向下流側の位置において、無端ベルト71に近接するように設けられ、無端ベルト71の異常昇温を検知する。

【0095】

本実施形態では、外部加熱部材をベルト状のものとしているが、外部から加熱ローラ50の表面を効果的に加熱する構成であればよく、たとえばローラ状の外部加熱部材でもよい。

20

【0096】

定着部6は、上述したように、制御部9の定着部制御回路6aにより制御される。すなわち、定着ローラ50と加圧ローラ60と外部加熱手段70とを含む定着機構は、定着部制御回路6aによってその動作が制御される。

【0097】

CPU9aは、画像形成指示の入力を受けると、加熱ローラ50、加圧ローラ60、および、第1、第2支持ローラ72、73の内部にそれぞれ設けられる熱源54、64、74、75に電力を供給する電源に制御信号を送る。画像形成指示は、画像形成装置1の上面に設けられる操作部7b又は画像形成装置1にLANを介して接続されるコンピュータ等の外部機器から入力される。制御信号を受けた電源は電力を供給して熱源54、64、74、75を起動させる。熱源54、64、74、75は、加熱ローラ50、加圧ローラ60、および、無端ベルト71、表面がそれぞれの設定温度になるように加熱する。

30

【0098】

加熱ローラ50、および、加圧ローラ60の近傍に設けられる図示しない温度検知センサが設定温度に到達したことを検知し、その検知結果がCPU9aに入力されると、CPU9aは加熱ローラ50を回転駆動させる図示しない駆動手段に制御信号を送り、加熱ローラ50を矢符56の方向に回転駆動させる。加熱ローラ50の駆動に伴って加圧ローラ60、および、無端ベルト71、が従動回転する。この状態で、未定着トナー像を担持する記録用紙8が2次転写部4から定着ニップ部55に搬送される。この記録用紙8が定着ニップ部55を通過する間に、トナー像を構成するトナーが加熱加圧され、記録用紙8に定着され、画像が形成される。

40

【0099】

次に、本発明のウォーミングアップ動作について説明する。ウォーミングアップ動作は、制御部9の定着部制御回路6aにより制御される。

【0100】

図6は、本発明のウォーミングアップ動作を示すグラフである。縦軸は温度()を示し、横軸は時間(秒)を示す。

【0101】

50

グラフ A は、ベルト 7 1 の温度を示し、グラフ B は、加熱ローラ 5 0 の温度を示し、グラフ C は、加圧ローラ 6 0 の温度を示す。また、グラフ D は、外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4、7 5 の電力投入タイミングを示し、グラフ E は、加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 の電力投入タイミングを示す。

【 0 1 0 2 】

図 7 は、定着装置 6 の加熱制御を示すフローチャートである。

画像形成装置本体の電源がオンされた起動直後、スリープモードからの復帰の際、加熱ローラ 5 0、ベルト 7 1 が所定の温度（本実施形態では 7 0 ）以下となっている場合がある。その場合まず、図 4 に示す定着装置 6 の外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4、7 5 に電力を投入する（ステップ S 1）。外部加熱手段 7 0 の無端ベルト 7 1 を第一温度 T_1 まで加熱した後に、加熱ローラ 5 0 の駆動モータの回転を開始する（ステップ S 2, S 3）。外部加熱手段 7 0 として、本実施形態のようなベルト方式を使用した場合、ベルト 7 1 が低温の時には、第 1、第 2 支持ローラ 7 2, 7 3 によって型がついて回転しづらくなっている。そのため、ベルト 7 1 が十分柔らかくなる温度 T_1 までベルト 7 1 を昇温させてから、加熱ローラ 5 0 の駆動モータを回転させる。加熱ローラ 5 0 の表面を効果的に加熱するため、駆動モータの回転開始後も外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4、7 5 には電力を投入し続ける。

【 0 1 0 3 】

ベルト 7 1 のターゲット温度である T_3 よりも低い温度 T_2 に達するか、電力投入開始から時間 t_2 経過後、外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4、7 5 に投入していた電力を加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 への投入に切り替える（ステップ S 4, S 5）。これにより、これまで外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4, 7 5 やベルト 7 1 に蓄積していた熱量で、電力の投入先を加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 へ切り替えた後も加熱ローラ 5 0 を加熱し続けることができる。

【 0 1 0 4 】

また、電力の投入先を加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 に切り替えているので、加熱ローラ 5 0 を内部から加熱することも可能である。

【 0 1 0 5 】

電力の投入先を加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 に切り替えてから t_3 秒後（たとえば 5 秒後）、再び電力の投入先を外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4, 7 5 に切り替える（ステップ S 6, S 7）。外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4, 7 5 に切り替えてから温度 T_3 に到達せず、 t_4 秒後経過すると電力の投入先を加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 に切り替える（ステップ S 8, S 9）。

【 0 1 0 6 】

ベルト 7 1 がターゲット温度 T_3 に到達した後は、電力の投入先を加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 に切り替え（ステップ S 10）、ベルトの温度を T_3 に維持するよう熱源 7 4、7 5 の ON / OFF 制御を行う（ステップ S 12, S 13）。外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4、7 5 への電力供給が OFF のときには、加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 に電力を切り替えて投入する。このような加熱制御を繰り返すことで加熱ローラ 5 0 の温度をターゲット温度 T_4 ($< T_3$) まで加熱を続ける（ステップ S 11）。加熱ローラ 5 0 の温度がターゲット温度に達するとウォーミングアップ動作を終了する。

【 0 1 0 7 】

加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 であるハロゲンランプの点灯時間を、外部加熱手段 7 0 による加熱を優先する外部優先時間に比べて長くし過ぎると、加熱ローラ 5 0 の表面を効率的に加熱することができないため、昇温時間が延びてしまい、ウォーミングアップに長時間を要してしまう。

【 0 1 0 8 】

そのため、ハロゲンランプ 5 4 の点灯時間を、以下のように制限する。

外部加熱手段を優先する外部優先制御において、所定の温度以下から加熱ローラ 5 0 を加熱するために昇温動作を行った場合の、加熱ローラ 5 0 の熱源 5 4 が点灯した合計時間

を測定し、この測定を10回繰り返す。得られた10回分の合計時間の平均値を算出し、ハロゲンランプ54の点灯時間を、算出した平均値の±10秒以内に制限する。

【0109】

これにより、ウォーミングアップ時間を短くしてユーザーに不快感を与えることなく、また、異常停止の際にも外部加熱手段の異常な昇温を防ぐことが可能となる。

【0110】

さらに、外部加熱手段70の熱源74, 75の5mm当りの発光量が、7W以上の場合には、装置の異常停止の際、オーバーシュートが大きなものとなるので、本発明の加熱制御を用いるのが好ましい。一方、7W未満では、第1支持ローラ72、および第2支持ローラ73に与える熱量が少ないため、後述する従来の外部優先制御でのオーバーシュートと本発明でのオーバーシュートとの差がほとんど見られない。そのため、単純な外部優先制御でウォーミングアップ時間の短い従来の加熱制御を用いる方が良い。

10

【0111】

上記のように、電源を投入する熱源を外部加熱手段70の熱源74, 75から加熱ローラ50の熱源54に切り替えることで、外部加熱手段70の熱源74, 75やベルト71に蓄積していた熱量を放出するので、加熱ローラ50の駆動モータが異常停止した場合においてもオーバーシュートを抑えることができる。

【0112】

特に外部加熱手段70に、単位長さあたりに投入する電力が大きい場合、効果が顕著に現れる。たとえば、幅の小さい用紙を大量に出力した際に問題となる加熱ローラ50の端部の過剰昇温対策のために、それぞれ外部加熱手段70の熱源のハロゲンランプ74, 75の配光を変更している場合、単一の外部加熱手段70に大電力のハロゲンランプを挿入している場合などである。

20

【0113】

なお、本発明は、上記のような定着装置6の加熱制御を行うための制御プログラムで実現してもよい。

【0114】

すなわち、画像形成装置の定着装置6が、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する加熱制御用のCPU (central processing unit)、上記制御プログラムを格納したROM (read only memory)、上記制御プログラムを展開するRAM (random access memory)、上記制御プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置 (記録媒体)などを備える加熱制御装置によって制御される。

30

【0115】

そして、上記のような加熱制御を実現するソフトウェアである加熱制御プログラムのプログラムコード (実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム)をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記加熱制御装置に供給し、そのコンピュータ (またはCPU)が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、実現可能である。

【0116】

加熱制御プログラムを記録する記録媒体としては、たとえば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー (登録商標) ディスク / ハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM / MO / MD / DVD / CD-R等の光ディスクを含むディスク系、ICカード (メモリカードを含む) / 光カード等のカード系、あるいはマスクROM / EPROM / EEPROM / フラッシュROM等の半導体メモリ系などの記録媒体を用いることができる。

40

【0117】

また、加熱制御装置を通信ネットワークと接続してデータ通信可能に構成し、上記プログラムコードを、通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、たとえば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV通信網、仮想専用網 (virtual private network

50

）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。

【 0 1 1 8 】

また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、たとえば、IEEE 1394、USB、電力線搬送、ケーブルTV回線、電話線、ADSL回線等の有線でも、IrDAなどの赤外線、Bluetooth（登録商標）、802.11規格無線、HDD、携帯電話網、衛星通信回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

【 0 1 1 9 】

（実施例 1）

上記の定着装置 6 を用いて、ウォーミングアップ動作における加熱制御を行った。図 8 は、実施例 1 で用いたランプの配光分布を示す分布図である。

【 0 1 2 0 】

縦軸は、5 mm 当たりの発光量（W / 5 mm）を示し、横軸は、中心からの距離（mm）を示す。ハロゲンランプの配光分布は、中心から両端に向かって一定の発光量（1.4 W / 5 mm）とした。

【 0 1 2 1 】

A4R 用紙対応の定着装置 6 において、ベルト 71 の温度が 150（T1）に到達した時点で定着ローラ 50 を回転させる。次に、ウォーミングアップ動作開始から 100 秒（t2）経過した時点で、電力の投入先を、外部加熱手段 70 の熱源 74，75 から加熱ローラ 50 の熱源 54 に切り替えた。5 秒（t3）後、電力の投入先を、加熱ローラ 50 の熱源 54 から外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に切り替えた。

【 0 1 2 2 】

外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に 20 秒（t4）電力投入した後に、加熱ローラ 50 の熱源 54 に電力投入先を切り替えるという制御をベルト 71 が 215（T3）に到達するまで繰り返した。

【 0 1 2 3 】

ベルト 71 が 215 に到達した後は、ベルト 71 を 215 に維持するように ON / OFF 制御を行った。その後、加熱ローラ 50 がターゲット温度に到達した時点でウォーミングアップを終了した。この時のウォーミングアップ時間は 168 秒であった。

【 0 1 2 4 】

同様に室温の状態からウォーミングアップ動作を行い、ウォーミングアップ動作開始から 100 秒経過した時点から、上記と同様の電力投入先の切替制御を行い、ベルト 71 が 215 に到達した時に、熱源への電力投入および加熱ローラ 50 の駆動モータを OFF する異常停止状態とした場合、オーバーシュートは 245 であった。

【 0 1 2 5 】

（比較例 1）

上記の定着装置 6 において、ベルト 71 の温度が 150（T1）に到達した時点で定着ローラ 50 を回転させる。次に、ベルト 71 の温度が 215（T3）になるまで優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に電力投入し、ベルト 71 が 215 に到達した以降は、ベルト 71 が 215 を維持するよう ON / OFF 制御を行った。その後、加熱ローラ 50 がターゲット温度に到達した時点でウォーミングアップを終了した。この時のウォーミングアップ時間は 161.5 秒であった。

【 0 1 2 6 】

同様に室温の状態からウォーミングアップ動作を行い、ベルト 71 の温度が 215 になるまで優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に電力投入する制御を行い、ベルト 71 が 215 に到達した時に、熱源への電力投入および加熱ローラ 50 の駆動モータを OFF する異常停止状態とした場合、オーバーシュートは 273 にまで上昇した。

【 0 1 2 7 】

次に加熱ローラ 50 の熱源 54 に電力投入した時間の合計時間を制御する検討を行った

10

20

30

40

50

。加熱ローラ 50 の熱源 54 に電力投入した時間の合計時間が、優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 に電力投入する優先制御によって、所定の温度以下から加熱した場合の加熱ローラ 50 の熱源 54 への電力投入時間の合計時間の 10 回平均値の ± 10 秒となるように制御した。

【0128】

(比較例 2)

比較例 2 では、図 5 に示す配光分布を有するランプを熱源として用いたこと以外は実施例 1 と同様にした。

【0129】

定着装置 6 において、ベルト 71 の温度が 150 (T1) に到達した時点で定着ローラ 50 を回転させる。次に、ベルト 71 の温度が 220 (T3) になるまで優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 に電力投入し、ベルト 71 が 220 に到達した以降は、ベルト 71 が 220 を維持するように ON/OFF 制御を行った。その後、加熱ローラ 50 がターゲット温度に到達した時点でウォーミングアップを終了した。この時のウォーミングアップ時間は 96.3 秒であり、定着ローラ 50 の熱源 54 への電力投入時間は、12.1 秒であった。以後、同様の検討を 9 回行い、加熱ローラ 50 の熱源 54 への電力投入時間の平均は、12.5 秒であった。

【0130】

上記と同様に室温の状態からウォーミングアップ動作を行い、ベルト 71 の温度が 220 になるまで優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 に電力投入する制御を行い、ベルト 71 が 220 に到達した時に、熱源への電力投入および加熱ローラ 50 の駆動モータを OFF する異常停止状態とした場合、オーバーシュートは 269 にまで上昇した。

【0131】

(実施例 2)

定着装置 6 において、ベルト 71 の温度が 150 (T1) に到達した時点で定着ローラ 50 を回転させる。次に、ベルト 71 が 200 (T2) に到達した時点で、電力投入先を、外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 から定着ローラ 50 の熱源 54 に切り替えた。3 秒 (t3) 後、電力の投入先を、加熱ローラ 50 の熱源 54 から外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 に切り替えた。

【0132】

外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 に 10 秒 (t4) 電力投入した後に、加熱ローラ 50 の熱源 54 に電力投入先を切り替えるという制御をベルト 71 が 220 (T3) に到達するまで繰り返した。ベルト 71 が 220 に到達した後は、ベルト 71 を 220 に維持するように ON/OFF 制御を行った。その後、加熱ローラ 50 がターゲット温度に到達した時点でウォーミングアップを終了した。この時のウォーミングアップ時間は 100.9 秒であった。

【0133】

同様に室温の状態からウォーミングアップ動作を行い、ベルト 71 が 200 に到達した時点から、上記と同様の電力投入先の切替制御を行い、ベルト 71 が 220 に到達した時に、熱源への電力投入および加熱ローラ 50 の駆動モータを OFF する異常停止状態とした場合、オーバーシュートが 251 であった。

【0134】

次に A3 用紙対応の定着装置 6 を用いて検討を行った。

外部加熱手段 70 の熱源 74 , 75 は、それぞれ配光分布の異なるハロゲンランプを使用した。

【0135】

図 9 は、実施例 3 および比較例 3 で用いたランプの配光分布を示す分布図である。

縦軸は、5 mm 当たりの発光量 (W/5 mm) を示し、横軸は、中心からの距離 (mm) を示す。熱源 75 のハロゲンランプの配光分布は、中心から両端に向かって 90 mm の

10

20

30

40

50

位置まで一定の発光量（ $14\text{ W} / 5\text{ mm}$ ）とした。熱源 74 のハロゲンランプの配光分布は、中心から両端に向かっておよそ 90 mm の位置までは発光量がほぼ 0 であり、 100 mm を超える端部において約 $10\text{ W} / 5\text{ mm}$ の発光量とした。

【0136】

実施例 3 は、このような配光分布のランプを用いたこと以外は、実施例 1 と同様とした。また、比較例 3 は、このような配光分布のランプを用いたこと以外は、比較例 1 と同様とした。

【0137】

（実施例 3）

ベルト 71 の温度が 150 （ $T1$ ）に到達した時点で定着ローラ 50 を回転させる。次に、ウォーミングアップ動作開始から 100 秒（ $t2$ ）経過した時点で、電力の投入先を、外部加熱手段 70 の熱源 74，75 から加熱ローラ 50 の熱源 54 に切り替えた。5 秒（ $t3$ ）後、電力の投入先を、加熱ローラ 50 の熱源 54 から外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に切り替えた。

【0138】

外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に 20 秒（ $t4$ ）電力投入した後に、加熱ローラ 50 の熱源 54 に電力投入先を切り替えるという制御をベルト 71 が 215 （ $T3$ ）に到達するまで繰り返した。

【0139】

ベルト 71 が 215 に到達した後は、ベルト 71 を 215 に維持するように ON / OFF 制御を行った。その後、加熱ローラ 50 がターゲット温度に到達した時点でウォーミングアップを終了した。この時のウォーミングアップ時間は 195 秒であった。

【0140】

同様に室温の状態からウォーミングアップ動作を行い、ウォーミングアップ動作開始から 100 秒経過した時点から、上記と同様の電力投入先の切替制御を行い、ベルト 71 が 215 に到達した時に、熱源への電力投入および加熱ローラ 50 の駆動モータを OFF する異常停止状態とした場合、オーバーシュートは 247 であった。

【0141】

（比較例 3）

A3 用紙対応の定着装置 6 において、ベルト 71 の温度が 150 （ $T1$ ）に到達した時点で定着ローラ 50 を回転させる。次に、ベルト 71 の温度が 215 （ $T3$ ）になるまで優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に電力投入し、ベルト 71 が 215 に到達した以降は、ベルト 71 が 215 を維持するよう ON / OFF 制御を行った。その後、加熱ローラ 50 がターゲット温度に到達した時点でウォーミングアップを終了した。この時のウォーミングアップ時間は 190.5 秒であった。

【0142】

同様に室温の状態からウォーミングアップ動作を行い、ベルト 71 の温度が 215 になるまで優先的に外部加熱手段 70 の熱源 74，75 に電力投入する制御を行い、ベルト 71 が 215 に到達した時に、熱源への電力投入および加熱ローラ 50 の駆動モータを OFF する異常停止状態とした場合、オーバーシュートは 275 にまで上昇した。

【図面の簡単な説明】

【0143】

【図 1】画像形成装置 1 の構成を示す概略図である。

【図 2】画像形成装置 1 の制御部 9 の構成を示すブロック図である。

【図 3】作像ユニット 10y の構成を示す概略図である。

【図 4】定着部 6 の構成を示す概略図である。

【図 5】ランプの配光分布の一例を示す分布図である。

【図 6】本発明のウォーミングアップ動作を示すグラフである。

【図 7】定着装置 6 の加熱制御を示すフローチャートである。

【図 8】実施例 1 で用いたランプの配光分布を示す分布図である。

10

20

30

40

50

【図 9】実施例 3 および比較例 3 で用いたランプの配光分布を示す分布図である。

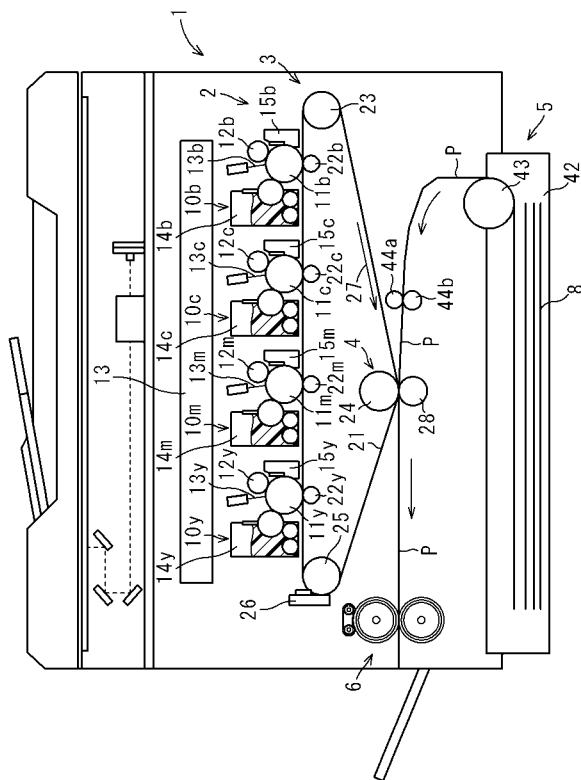
【符号の説明】

【 0 1 4 4 】

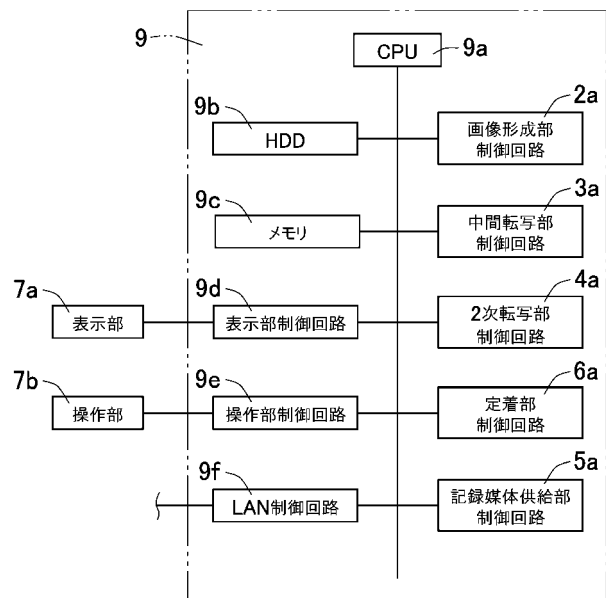
- 1 画像形成装置
- 2 画像形成部
- 3 中間転写部
- 4 2次転写部
- 5 記録媒体供給部
- 6 定着部
- 50 加熱ローラ
- 54 ハロゲンランプ
- 60 加圧ローラ
- 70 外部加熱手段
- 74, 75 ハロゲンランプ

10

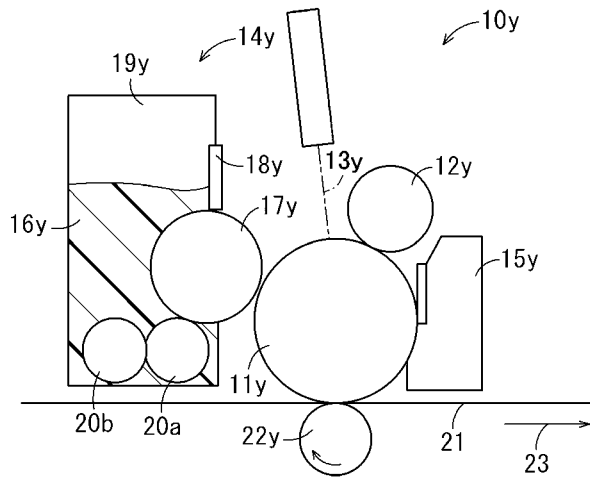
【図 1】



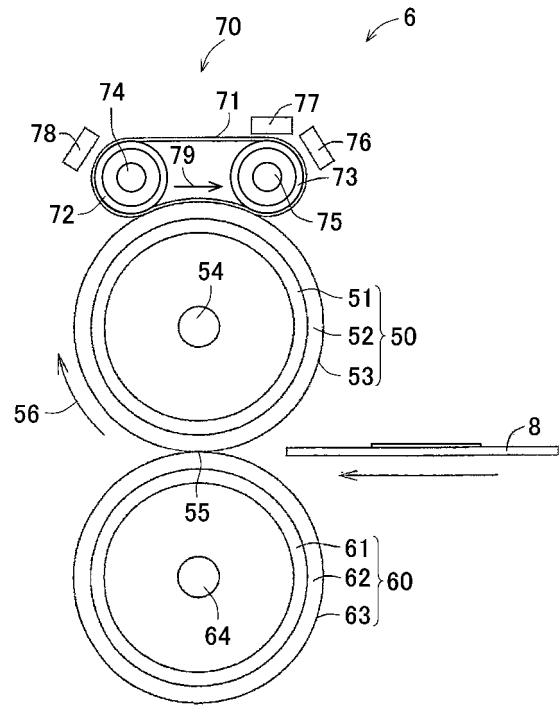
【図 2】



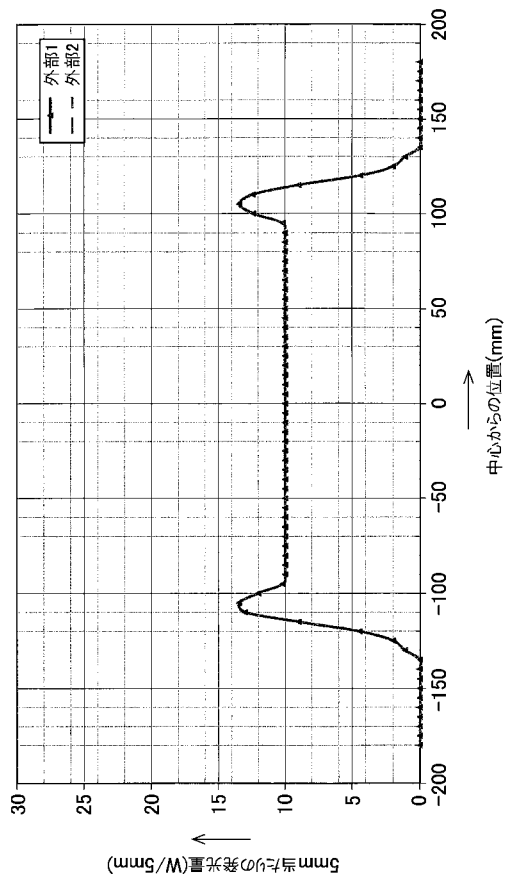
【図 3】



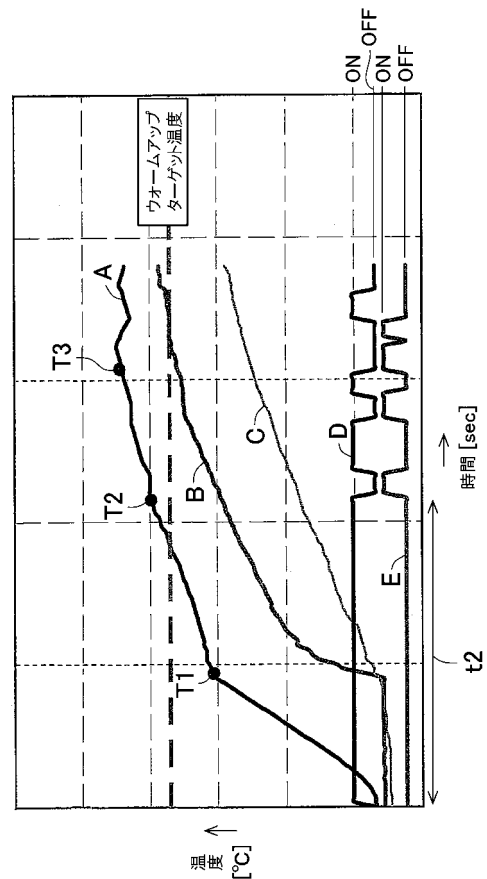
【図 4】



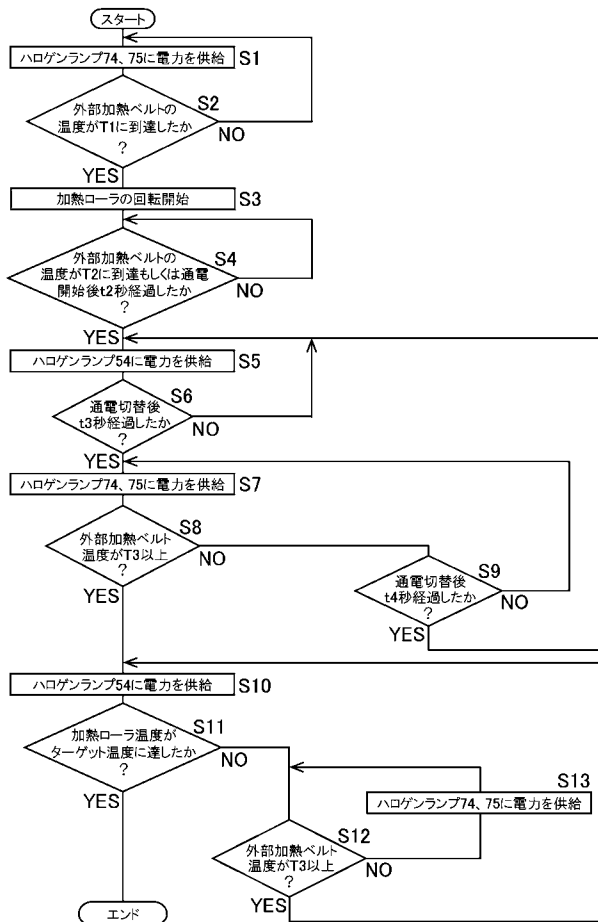
【図 5】



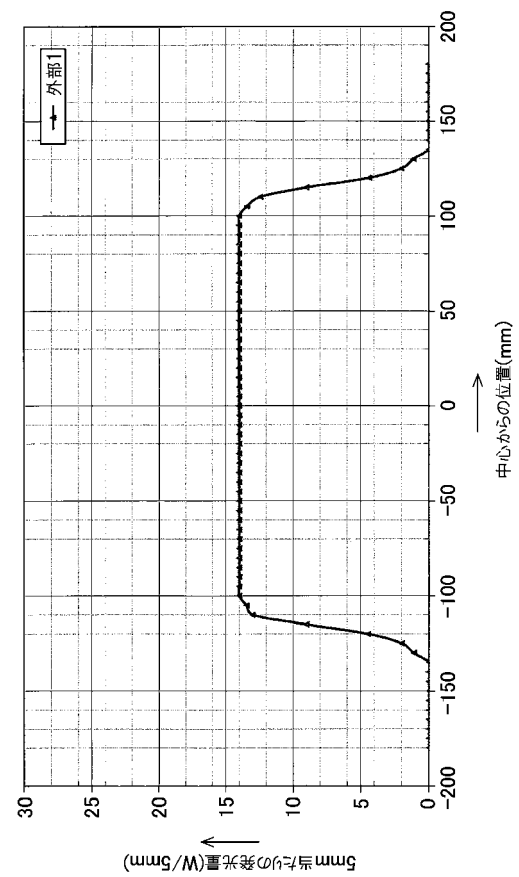
【図 6】



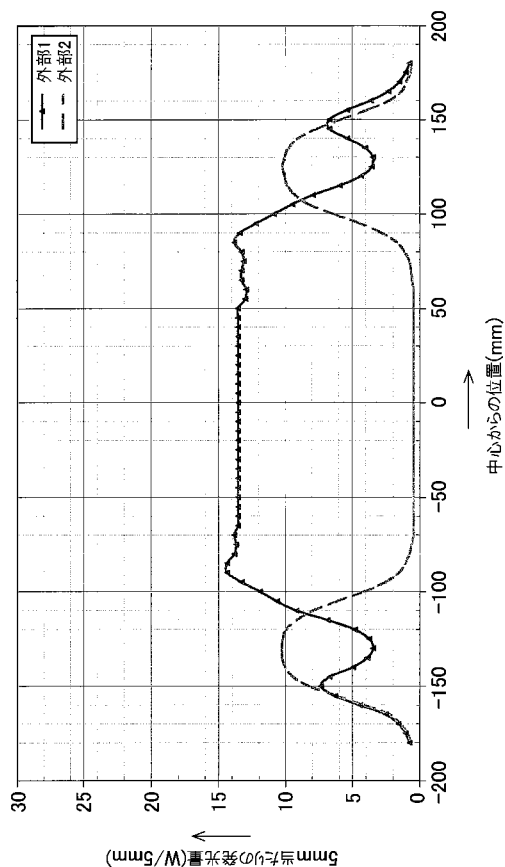
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H033 AA15 AA30 BA27 BA30 BA32 BA58 BB01 BB18 BB23 BB28
CA03 CA04 CA07 CA28 CA30