

(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2010-54747

(P2010-54747A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 3 G 15/20 (2006.01) G 0 3 G 15/20 5 5 5 2 H 0 3 3
 G 0 3 G 15/20 5 1 0

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-218855 (P2008-218855)	(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

最終頁に続く

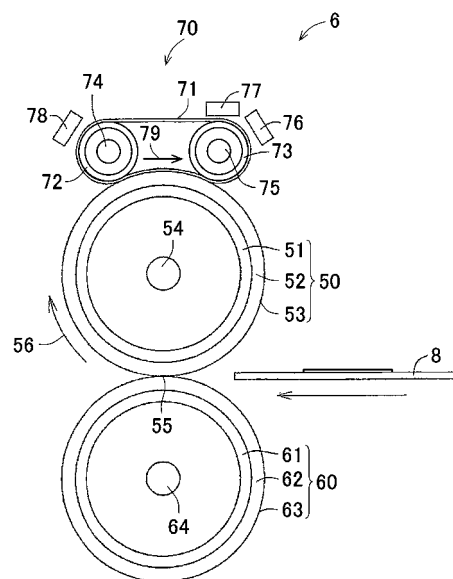
(54) 【発明の名称】 定着装置、それを備えた画像形成装置、温度制御プログラムおよび温度制御プログラムを記録した記録媒体

(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、加熱手段の表面温度のオーバーシュートを低減することができる定着装置、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を提供する。

【解決手段】 待機モードにおいて、加熱ローラ50の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または内部熱源であるハロゲンランプ54の動作時間が所定の時間に到達した後に、ハロゲンランプ54の動作を停止するように制御する。こうすることで、加熱ローラ50が目標温度よりも低い温度の時点で加熱を停止するので、加熱ローラ50の表面温度のオーバーシュートを低減することができる。

【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、

加熱手段が所定の温度にまで加熱され、所定の温度を維持する待機モードで、

加熱手段の熱源動作開始後、加熱手段の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または熱源の動作時間が所定の時間に到達した後に、熱源の動作を停止するよう加熱制御することを特徴とする定着装置。

10

【請求項 2】

軸線回りに回転駆動可能に設けられて、内部に備える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、

加熱手段が所定の温度にまで加熱され、所定の温度を維持する待機モードで、

加熱手段の熱源動作開始後、加熱手段の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または熱源の動作時間が所定の時間に到達した後に、熱源の動作を停止し、さらに一定時間は、熱源の動作停止を継続するよう加熱制御することを特徴とする定着装置。

20

【請求項 3】

待機モード以外の動作モードでは、前記加熱制御を行わない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】

前記加熱手段は、芯金と、弾性体層と、表面層とを含むローラ状部材で構成され、

前記加熱制御では、前記芯金の温度が 240 以下となるように前記熱源の動作を制御することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の定着装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 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 6】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の定着装置を動作させるためのプログラムであって、コンピュータに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 7】

請求項 6 に記載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。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【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、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

50

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、外周を離型性の良いゴムまた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。

10

【 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。

20

【 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）。

30

【 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。

40

【 0 0 0 9 】

また、特許文献2では、加熱定着部材内部と外部加熱部材内部に設けられている加熱源が同時点灯しないように、各加熱源の点灯タイミングを調節し、限られた電力の範囲内において、加熱定着部材と外部加熱部材とを最も効率的に用いて、良好な定着性能を維持可能な定着装置が提案されている。

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】特開平 1 1 - 2 4 4 8 9 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 】

一般に特許文献 1 に記載されたウォーミングアップ制御を行う場合、外部加熱部材がターゲット温度 T_3 に到達した後、図 7 に示す制御方式で、外部加熱部材を T_3 に維持するよう ON / OFF 制御し、外部加熱部材への電力供給が OFF の場合に、加熱ローラを効率的に加熱するため、加熱ローラ内部の熱源に電力を供給し、加熱ローラを内部から加熱する。この場合、ウォーミングアップ時間を短縮するために加熱ローラ内部のランプの電力は大きいものとする必要がある。

10

【 0 0 1 2 】

また通常、待機モードにおいて、加熱ローラの温度制御は、特許文献 2 に記載された図 7 のフローチャートに示すような下記の方式で行う。

【 0 0 1 3 】

ステップ S 1 1 で、加熱ローラの表面温度が、目標温度よりも低い所定の温度 T_a 以下であるかどうかを判断し、 T_a 以下であればステップ S 1 2 でハロゲンランプに電力を供給する。 T_a より高ければ待機する。

【 0 0 1 4 】

20

ステップ S 1 2 では、加熱ローラの表面温度が、目標温度である T_b に到達したかどうかを判断し、到達していればステップ S 1 4 で、ハロゲンランプへの電力供給を停止する。到達していなければ、ステップ S 1 2 に戻ってハロゲンランプによる加熱を継続する。

【 0 0 1 5 】

しかしながら、加熱ローラ内部のランプの電力を大きいものとしている場合、加熱ローラの表面温度がターゲット温度に到達して熱源への電力の供給を OFF した時、加熱ローラ芯金温度はかなり高温になっている。これは加熱ローラの弾性層の熱伝導性が低いため、できる温度差である。弾性層の厚みが増えるほど、この温度差は顕著に現れる。そのため、加熱ローラ内部のヒーターへの電力供給を OFF した後も芯金の熱が遅れて弾性層の表面に伝わっていき、加熱ローラ表面の温度が最終的に 2 0 程上昇してしまうオーバーシュートという現象が生じる。また、芯金の温度が高温になることにより、芯金に接している弾性体が高温にさらされることになり、熱劣化を生じていた。

30

【 0 0 1 6 】

また、特にウォームアップ動作から待機モードに移行する場合、加熱ローラ表面温度のオーバーシュートが大きく、芯金の温度も最も高温となっている。ウォーミングアップ動作終了から所定時間加熱ローラを空転させた後、動作モードが待機モードに切り替わり、加熱ローラの駆動モータの回転を停止する。このとき、加熱ローラの内部は十分加熱されていないので、外部加熱部材からの熱が供給されなくなった時点で、加熱ローラの温度低下が生じる。そこで、加熱ローラの熱源に電力を供給して加熱を行うのであるが、前述の通り、ウォームアップ時間を短縮するために、大きな電力の熱源を配置していると、加熱ローラの熱源を加熱して加熱ローラ表面温度をターゲット温度にした場合、熱伝導性の違いにより、芯金部分がかなりの高温となるためである。また、熱源への電力供給時間が長くなるためである。このため、芯金に接している弾性体が高温にさらされることになり、熱劣化を生じていた。

40

【 0 0 1 7 】

更に近年、省エネに対応するため、待機モードの時間を少なくする制御を用いるため、一日のうちで、低温から動作状態まで昇温する回数が多くなり、加熱ローラのオーバーシュートや弾性体が高温の芯金にさらされるため、加熱ローラへのストレスが増加していた。

【 0 0 1 8 】

50

このオーバーシュートや弾性体の熱劣化を抑える手段として、加熱ローラ内部のヒーターランプの出力を小さくする、位相制御により待機時の加熱ローラ内部のヒーターランプの出力を小さくする方法がある。しかし、加熱ローラ内部のヒーターランプの出力を小さくした場合、ウォーミングアップ時間の増加、大量印字時の熱供給量低下等の弊害が生じる。また、位相制御を用いて、ヒーターランプの出力を下げることも可能であるが、出力を絞る割合が限定されるだけでなく、効率も下がる。また、ヒーターランプの寿命を短くする等の弊害がある。

【 0 0 1 9 】

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、加熱手段の表面温度のオーバーシュートを低減することができる定着装置、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を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

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、

加熱手段が所定の温度にまで加熱され、所定の温度を維持する待機モードで、

加熱手段の熱源動作開始後、加熱手段の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または熱源の動作時間が所定の時間に到達した後に、熱源の動作を停止するよう加熱制御することを特徴とする定着装置である。

【 0 0 2 1 】

また本発明は、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、

加熱手段が所定の温度にまで加熱され、所定の温度を維持する待機モードで、

加熱手段の熱源動作開始後、加熱手段の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または熱源の動作時間が所定の時間に到達した後に、熱源の動作を停止し、さらに一定時間は、熱源の動作停止を継続するよう加熱制御することを特徴とする定着装置である。

【 0 0 2 2 】

また本発明は、待機モード以外の動作モードでは、前記加熱制御を行わないことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また本発明は、前記加熱手段は、芯金と、弾性体層と、表面層とを含むローラ状部材で構成され、

前記加熱制御では、前記芯金の温度が 2 4 0 以下となるように前記内部熱源の動作を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

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、上記の定着装置を動作させるためのプログラムであって、コンピュータに前記加熱制御を実現させるための温度制御プログラムである。

【 0 0 2 5 】

また本発明は、上記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

10

20

30

40

50

媒体である。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、外部加熱手段によって加熱手段が所定の温度にまで加熱された待機モードにおいて、加熱手段の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または熱源の動作時間が所定の時間に到達した後に、熱源の動作を停止するよう加熱制御する。

【0027】

これにより、加熱手段が目標温度よりも低い温度の時点で加熱を停止するので、ウォーミングアップ時間を短縮するために熱源に高出力ものを用いた場合であっても、加熱手段の表面温度のオーバーシュートを低減することができる。

10

【0028】

また本発明によれば、外部加熱手段によって加熱手段が所定の温度にまで加熱された待機モードにおいて、加熱手段の表面温度が目標温度以下の所定の温度となるか、または内部熱源の動作時間が所定の時間に到達した後に、熱源の動作を停止、さらに一定時間は、熱源の動作停止を継続するよう加熱制御する。

【0029】

これにより、加熱手段が目標温度よりも低い温度の時点で加熱を停止するので、ウォーミングアップ時間を短縮するために熱源に高出力ものを用いた場合であっても、加熱手段の表面温度のオーバーシュートを低減することができる。

20

【0030】

さらに、熱源で発生した熱の加熱手段表面への熱伝導の遅れにより、熱源の動作が開始されてしまい、加熱手段の表面温度が過剰に上昇することを防止することができる。

【0031】

また本発明によれば、待機モード以外の動作モードでは、前記加熱制御を行わないので、ウォーミングアップ時や、印刷時に影響を与えるのを防ぐことができる。

【0032】

また本発明によれば、前記加熱制御では、加熱手段が備える芯金の温度が240以下となるように熱源の動作を制御する。

これにより、芯金と接触する弾性体層の熱劣化を防ぐことができる。

30

【0033】

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。

【0034】

また本発明によれば、上記の定着装置を動作させるためのプログラムであって、コンピュータに前記加熱制御を実現させるための温度制御プログラム、上記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】

【0035】

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。

40

【0036】

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。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。

【0037】

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7a、各種のキーを備えた操作部7b、および上記の各部等を制御する制御部9を備えている。

【0038】

図2において、制御部9は、CPU（中央演算処理装置）9a、HDD（ハードディスク

50

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、L A N (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。

【0039】

C P U 9 a は、マイクロプロセッサで構成されると共に、H D D 9 b には、画像形成装置 1 を制御するのに用いられる O S (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、C P U 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。

【0040】

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、L A N 制御回路 9 f は L A N 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。

【0041】

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。

【0042】

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。

【0043】

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。

【0044】

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。

【0045】

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。

【 0 0 4 6 】

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、円柱状または薄膜シート状（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。

【 0 0 4 7 】

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。

10

【 0 0 4 8 】

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 μm である。また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。

【 0 0 4 9 】

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。

20

【 0 0 5 0 】

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、また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 1 】

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。

30

【 0 0 5 2 】

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 3 】

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。

40

【 0 0 5 4 】

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 5 】

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 6 】

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

50

現像剤について説明する。

【0057】

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または2種以上を併用できる。

【0058】

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100～150、ガラス転移点50～80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また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。

10

【0059】

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または2種以上を併用できる。

20

【0060】

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種または2種以上を含有できる。

30

【0061】

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。

【0062】

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2～7 μm である。また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。

【0063】

トナーの体積平均粒径が2 μm 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 μm 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。

40

【0064】

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 μm 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-Ri

50

t e 社製 3 1 0 による反射濃度測定値が 1 . 4 の画像濃度を得るには、 $5 \text{ g} / \text{m}^2$ 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 6 0 かつ軟化点 1 2 0 のポリエステル、離型剤としてガラス転移点 5 0 かつ軟化点 7 0 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 1 2 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、結着樹脂のポリエステルよりもガラス転移点、および軟化点が低いワックスである。

【 0 0 6 5 】

現像剤 1 6 y , 1 6 m , 1 6 c , 1 6 b 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また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。

10

【 0 0 6 6 】

磁性を有する粒子に樹脂を被覆した樹脂被覆キャリア、また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。また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。

20

【 0 0 6 7 】

キャリアの形状は、球形または扁平形状が好ましい。また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 0.50 cm^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 1 7 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。またバイアス電圧のブレイクダウンが起こり易くなる。

30

【 0 0 6 8 】

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 1 7 の磁束密度にもよるけれども、現像スリーブ 1 7 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。また磁化強さが $60 \text{ emu} / \text{g}$ 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。また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。

40

【 0 0 6 9 】

現像剤 1 6 y , 1 6 m , 1 6 c , 1 6 b 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。

【 0 0 7 0 】

作像ユニット 1 0 y によれば、感光体ドラム 1 1 y 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 1 2 y にたとえば 1200 V を印加し、放電させることにより感光体ドラム 1 1 y の表面をたとえば 600 V に帯電する。次に、帯電状態にある感光体ドラム 1 1 y の表面に、光走査ユニット 1 3 y 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 - 70 V の静電潜像を形成する。

【 0 0 7 1 】

50

次いで、感光体ドラム 1 1 y の表面と現像スリーブ 1 7 y 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 1 7 y には現像電位として - 4 5 0 V の直流電圧が印加されており、現像スリーブ 1 7 y と感光体ドラム 1 1 y 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 1 1 y 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 1 1 y の表面に圧接し、矢符 2 7 の方向に駆動する中間転写ベルト 2 1 に中間転写される。感光体ドラム 1 1 y の表面に残留するイエロー色トナーはドラムクリーナ 1 5 y 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。

【 0 0 7 2 】

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 2 1 と、中間転写ローラ 2 2 y , 2 2 m , 2 2 c , 2 2 b と、支持ローラ 2 3 , 2 4 , 2 5 と、ベルトクリーナ 2 6 とを含んで構成される。中間転写ベルト 2 1 は、支持ローラ 2 3 , 2 4 , 2 5 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 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b とほぼ同じ周速度で、矢符 2 7 の方向に、すなわち、感光体ドラム 1 1 y , 1 1 m , 1 1 c , 1 1 b に臨む像担持面が、感光体ドラム 1 1 y から感光体ドラム 1 1 b に向って移動するように回転駆動される。

【 0 0 7 3 】

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。合成樹脂また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、ファーンズブラック、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。また中間転写ベルト 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。

【 0 0 7 4 】

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 5 】

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。

【 0 0 7 6 】

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。

【 0 0 7 7 】

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、

10

20

30

40

50

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 11 y, 11 m, 11 c, 11 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 21 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 10 y, 10 m, 10 c, 10 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 10 のみにおいてトナー像が形成される。

【0078】

支持ローラ 23, 24, 25 のうち、支持ローラ 23, 25 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 21 を張架して矢符 27 の方向に回転駆動させる。支持ローラ 23, 25 には、たとえば直径 30 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 24 は、中間転写ベルト 21 を介して後述する 2 次転写ローラ 28 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 24 は中間転写ベルト 21 を張架する機能と共に、中間転写ベルト 21 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。

【0079】

ベルトクリーナ 26 は、中間転写ベルト 21 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 21 を介して支持ローラ 25 に対向するように設けられる。

【0080】

中間転写部 3 によれば、感光体ドラム 11 y, 11 m, 11 c, 11 b 上に形成されるトナー像は、中間転写ローラ 22 y, 22 m, 22 c, 22 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 21 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ルト 21 の像担持面に残留するトナー、および紙粉等がベルトクリーナ 26 により除去され、像担持面には再度トナー像が転写される。

【0081】

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 24 と、2 次転写ローラ 28 とを含む。2 次転写ローラ 28 は、中間転写ベルト 21 を介して支持ローラ 24 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 28 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、EPDM、発泡 EPDM、発泡ウレタン等が挙げられる。2 次転写ローラ 28 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 24 と中間転写ベルト 21 と 2 次転写ローラ 28 との圧接部が 2 次転写ニップ部である。

【0082】

2 次転写部 4 によれば、中間転写ベルト 21 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 28 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。

【0083】

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。

【0084】

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。

【0085】

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融させて記録用紙 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キルビニルエーテルとの共重合体)、P T F E (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 5 3 は厚さ約 40 μm の P F A 層である。加熱ローラ 5 0 の内部には、熱源 5 4 が設けられる。これは、画像形成装置 1 の電源 O N 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 5 0 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 5 4 にはハロゲンランプが用いられる。

【0086】

加圧ローラ 6 0 は、加熱ローラ 5 0 の鉛直方向最下点よりも加熱ローラ 5 0 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 5 0 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 5 0 と加圧ローラ 6 0 との圧接部が定着ニップ部 5 5 である。加圧ローラ 6 0 は加熱ローラ 5 0 の回転に従動回転する。加圧ローラ 6 0 は、加熱ローラ 5 0 によるトナー像の記録用紙 8 への加熱定着に際し、溶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 6 0 として、芯金 6 1 と、弾性体層 6 2 と、表面層 6 3 とを含む径 40 mm のローラ状部材を使用する。芯金 6 1、弾性体層 6 2、および表面層 6 3 を形成する材料としては、それぞれ、加熱ローラ 5 0 の芯金 5 1、弾性体層 5 2、および表面層 5 3 を形成する金属または材料と同じものを使用できる。また、芯金 6 1 の形状も加熱ローラ 5 0 と同様である。加圧ローラ 6 0 の内部には、熱源 6 4 が設けられる。これは、画像形成装置 1 の電源 O N 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 6 0 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 6 4 にはハロゲンランプが用いられる。

【0087】

外部加熱手段 7 0 は、無端ベルト 7 1 と、第 1 支持ローラ 7 2、および第 2 支持ローラ 7 3 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) 7 6、7 8 と、サーモスタット 7 7 とを含む。無端ベルト 7 1 は、第 1 支持ローラ 7 2 と第 2 支持ローラ 7 3 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。また、無端ベルト 7 1 は、第 1 支持ローラ 7 2 と加熱ローラ 5 0 との圧接点から第 2 支持ローラ 7 3 と加熱ローラ 5 0 との圧接点の間において、加熱ローラ 5 0 の外周方向に長さを持ちかつ加熱ローラ 5 0 の長手方向に亘る帯状の領域で加熱ローラ 5 0 に接触するように設けられる。また、無端ベルト 7 1 は、加熱ローラ 5 0 の矢符 5 6 方向の回転駆動によって矢符 7 9 の方向に従動回転する。無端ベルト 7 1 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 7 1 の表面には、P F A、P T F E 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 3 1 m m の円筒形状に形成される厚さ 1 0 0 μ m の無端ベルトを使用する。

【 0 0 8 8 】

第 1 支持ローラ 7 2、および第 2 支持ローラ 7 3 は、回転自在に支持され、かつ、図示しない加圧手段によって、無端ベルト 7 1 を介して加熱ローラ 5 0 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 7 2、および第 2 支持ローラ 7 3 は無端ベルト 7 1 の、矢符 7 9 方向の回転に従動回転する。第 1 支持ローラ 7 2、および第 2 支持ローラ 7 3 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 7 2、および第 2 支持ローラ 7 3 は、その内部に熱源 7 4 , 7 5 を有する。これによって、無端ベルト 7 1、ひいては加熱ローラ 5 0 が加熱される。熱源 7 4 , 7 5 には電源が接続され、熱源 7 4 , 7 5 を発熱させるための電力が供給される。熱源 7 4 , 7 5 には一般的な熱源を使用できる。本実施の形態では熱源 7 4 , 7 5 にはハロゲンランプを使用する。なお、第 1 支持ローラ 7 2、および第 2 支持ローラ 7 3 は加熱ローラ 5 0 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。

10

【 0 0 8 9 】

サーミスタ 7 6 は、無端ベルト 7 1 を介して第 2 支持ローラ 7 3 に対向する位置において無端ベルト 7 1 に近接するように設けられ、無端ベルト 7 1 が第 2 支持ローラ 7 3 と接している無端ベルト 7 1 の部分の温度である第 2 温度を検知する。

【 0 0 9 0 】

20

サーミスタ 7 8 は、無端ベルト 7 1 を介して第 1 支持ローラ 7 2 に対向する位置において無端ベルト 7 1 に近接するように設けられ、無端ベルト 7 1 が第 1 支持ローラ 7 2 と接している無端ベルト 7 1 の部分の温度である第 2 温度を検知する。

【 0 0 9 1 】

サーモスタット 7 7 は、無端ベルト 7 1 を介して第 2 支持ローラ 7 3 に対向しかつサーミスタ 7 6 よりも無端ベルト 7 1 の回転方向下流側の位置において、無端ベルト 7 1 に近接するように設けられ、無端ベルト 7 1 の異常昇温を検知する。

【 0 0 9 2 】

上記の定着部 6 は、上述したように、制御部 9 の定着部制御回路 6 a により制御される。すなわち、加熱ローラ 5 0 と加圧ローラ 6 0 と外部加熱手段 7 0 とを含む定着機構は、定着部制御回路 6 a によってその動作が制御される。

30

【 0 0 9 3 】

C P U 9 a は、画像形成指示の入力を受けると、加熱ローラ 5 0、加圧ローラ 6 0、および第 1、第 2 支持ローラ 7 2 , 7 3 の内部にそれぞれ設けられる熱源 5 4 , 6 4 , 7 4 , 7 5 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 7 b または画像形成装置 1 に L A N 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 5 4 , 6 4 , 7 4 , 7 5 を起動させる。熱源 5 4 , 6 4 , 7 4 , 7 5 は、加熱ローラ 5 0、加圧ローラ 6 0、および無端ベルト 7 1、表面がそれぞれの設定温度になるように加熱する。

【 0 0 9 4 】

40

加熱ローラ 5 0、および加圧ローラ 6 0 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 C P U 9 a に入力されると、C P U 9 a は加熱ローラ 5 0 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 5 0 を矢符 5 6 の方向に回転駆動させる。加熱ローラ 5 0 の駆動に伴って加圧ローラ 6 0、および無端ベルト 7 1 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 5 5 に搬送される。この記録用紙 8 が定着ニップ部 5 5 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。

【 0 0 9 5 】

次に、定着装置 6 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

50

作は、制御部 9 の定着部制御回路 6 a により制御される。

【 0 0 9 6 】

まず、定着装置 6 に備えられる外部加熱手段 7 0 の熱源 7 4 , 7 5 に電力を投入する。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。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。

10

【 0 0 9 7 】

ベルト 7 1 の温度がターゲット温度である温度 T_3 ($> T_1$) まで到達した後は、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。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。

【 0 0 9 8 】

加熱ローラ 5 0 がターゲット温度 T_4 に到達した時点ウォーミングアップ動作の終了とする。ウォーミングアップ動作終了から 3 0 秒間加熱ローラ 5 0 を空転しながら待機モードのターゲット温度を目指して温調を行う。これにより、ウォーミングアップ動作の際に熱源 7 4 , 7 5、支持ローラ 7 2 , 7 3 に蓄積された熱を拡散することが可能となる。

20

【 0 0 9 9 】

ウォーミングアップ動作終了から 3 0 秒経過後に動作モードが待機モードに切り替わり、加熱ローラ 5 0 の駆動モータの回転を停止する。このとき、加熱ローラ 5 0 の内部は十分加熱されていないので、加熱ローラ 5 0 の温度低下が生じる。

【 0 1 0 0 】

そのため、加熱ローラ 5 0 の熱源であるハロゲンランプ 5 4 に電力を供給して加熱を行う。ハロゲンランプ 5 4 に電力を供給してから t_1 秒経過したか、または加熱ローラ 5 0 の表面温度が T_5 ($< T_4$) に到達した時点でハロゲンランプ 5 4 への電力供給を停止する。

30

【 0 1 0 1 】

ハロゲンランプ 5 4 への電力供給を停止してから t_2 秒間はハロゲンランプ 5 4 への電力供給の停止状態を維持する。ハロゲンランプ 5 4 への電力供給の停止から t_2 秒後、加熱ローラ 5 0 の表面温度を検出し、 T_5 以下の場合は、再度、ハロゲンランプ 5 4 に電力を供給する。

【 0 1 0 2 】

これにより、加熱ローラ 5 0 がターゲット温度 T_4 よりも低い温度 T_5 の時点で加熱を停止するので、ウォーミングアップから待機モードに移行した際にも、加熱ローラ 5 0 の芯金 5 1 が過剰に加熱されることなく、加熱ローラ 5 0 表面温度のオーバーシュートを低減することが可能となる。

40

【 0 1 0 3 】

芯金 5 1 の温度については、240 以下となるように加熱制御することが好ましい。弾性体層 5 2 として前述のような材料を用いた場合に、芯金 5 1 の温度を 240 以下とすることで、弾性体層 5 2 の熱劣化を防ぐことができる。

【 0 1 0 4 】

図 5 は、待機モードにおいて温度が安定化した状態での定着装置 6 の加熱制御を示すフローチャートである。図 6 は、加熱ローラ 5 0 の表面温度とハロゲンランプ 5 4 の動作タイミングを示すグラフである。横軸は時間を示し、縦軸は加熱ローラ 5 0 の表面温度を示す。

【 0 1 0 5 】

50

加熱ローラ 50 の表面温度を検出し、ステップ S 1 では、温度 T 6 (< T 5) 以下の温度に下がったかどうかを判断する。下がっていればステップ S 2 に進み、下がっていなければ待機する。ステップ S 2 では、ハロゲンランプ 5 4 に電力を供給する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 3 では、ハロゲンランプ 5 4 に電力を供給してから t 1 秒経過したか、または加熱ローラ 50 の表面温度が T 5 に到達したかを判断する。

【 0 1 0 7 】

t 1 秒経過したか T 5 に到達していればステップ S 4 に進んでハロゲンランプ 5 4 への電力供給を停止する。t 1 秒経過せず T 5 にも到達していなければ、ステップ 2 に戻って加熱を継続する。

10

【 0 1 0 8 】

ステップ 5 では、ハロゲンランプ 5 4 への電力供給を停止してから t 2 秒経過したかどうかを判断し、経過していればステップ S 1 に戻る。経過していなければ電力供給の停止を継続する。

【 0 1 0 9 】

これにより、待機モード時に加熱ローラ 50 の芯金 5 1 が過剰に加熱されることなく、加熱ローラ 50 表面温度のオーバーシュートを低減することが可能となる。

【 0 1 1 0 】

なお、本発明は、プログラムおよびプログラムを記録する記録媒体によって実現してもよい。

20

【 0 1 1 1 】

すなわち、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 C P U (central processing unit)、上記プログラムを格納した R O M (read only memory)、上記プログラムを展開する R A M (random access memory)、上記プログラム及び各種データを格納するメモリ等の記憶装置 (記録媒体) などを備えている (これらにより温度制御装置を構成)。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである温度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、上記温度制御装置に供給し、そのコンピュータ (または C P U や M P U) 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、達成可能である。

30

【 0 1 1 2 】

上記記録媒体としては、例えば、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 C D - R O M / M O / M D / D V D / C D - R 等の光ディスクを含むディスク系、 I C 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 R O M / E P R O M / E E P R O M / フラッシュ R O M 等の半導体メモリ系などを用いることができる。

【 0 1 1 3 】

また、温度制御装置を通信ネットワークと接続可能に構成し、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、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、 L A N、 I S D N、 V A N、 C A T V 通信網、仮想専用網 (virtual private network)、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。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、例えば、 I E E E 1 3 9 4、 U S B、電力線搬送、ケーブル T V 回線、電話線、 A D S L 回線等の有線でも、 I r D A やリモコンのような赤外線、 B l u e t o o t h (登録商標)、 8 0 2 . 1 1 無線、 H D R、携帯電話網、衛星回線、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。

40

【 0 1 1 4 】

(実施例 1)

50

上記の定着装置 6 を用いて、ウォーミングアップ動作終了から 30 秒後に加熱ローラ 50 の駆動モータの回転を停止させ、待機モードで加熱制御を行った。

【0115】

加熱ローラ 50 のハロゲンランプ 54 に電力を供給後、9 秒 (t1) 経過後、ハロゲンランプ 54 への電力の供給を停止した。以後 8 秒間 (t2) は、強制的にハロゲンランプ 54 への電力供給を停止した。この制御を加熱ローラがターゲット温度 200 になるまで繰返し行った。

【0116】

このとき、オーバーシュートは、209 であった。また、加熱ローラ 50 の芯金 51 の最高温度は、238 であった。

10

【0117】

(比較例 1)

上記の定着装置 6 を用いて、ウォーミングアップ動作終了から 30 秒後に加熱ローラ 50 の駆動モータの回転を停止させ、待機モードで加熱制御を行った。

【0118】

加熱ローラ 50 のハロゲンランプ 54 に電力を供給し、加熱ローラ 50 の表面温度が 200 に到達するまでハロゲンランプ 54 に電力を供給し続けた。

【0119】

このとき、オーバーシュートは、217 であった。また、加熱ローラ 50 の芯金 51 の最高温度は、253 であった。

20

【0120】

(実施例 2)

上記の定着装置 6 を用いて、待機モードで安定した状態で加熱制御を行った。

【0121】

加熱ローラ 50 の表面温度が 188 (T6) に到達した時点で加熱ローラ 50 のハロゲンランプ 54 に電力を供給し、電力供給開始から 12 秒 (t1) 経過後、ハロゲンランプ 54 への電力の供給を停止した。以後 5 秒間 (t2) は、強制的にハロゲンランプ 54 への電力供給を停止した。この制御を加熱ローラがターゲット温度 190 になるまで繰返し行った。

【0122】

30

このとき、温度リップルが 13 、オーバーシュートは、200 であった。また、加熱ローラ 50 の芯金 51 の最高温度は、227 であった。

【0123】

(実施例 3)

上記の定着装置 6 を用いて、待機モードで安定した状態で加熱制御を行った。

【0124】

加熱ローラ 50 の表面温度が 188 (T6) に到達した時点で加熱ローラ 50 のハロゲンランプ 54 に電力を供給し、電力供給開始から 9 秒 (t1) 経過後、ハロゲンランプ 54 への電力の供給を停止した。以後 8 秒間 (t2) は、強制的にハロゲンランプ 54 への電力供給を停止した。この制御を加熱ローラがターゲット温度 190 になるまで繰返し行った。

40

【0125】

このとき、温度リップルが 8 、オーバーシュートは、194 であった。また、加熱ローラ 50 の芯金 51 の最高温度は、224 であった。

【0126】

(実施例 4)

上記の定着装置 6 を用いて、待機モードで安定した状態で加熱制御を行った。

【0127】

加熱ローラ 50 の表面温度が 188 (T6) に到達した時点で加熱ローラ 50 のハロゲンランプ 54 に電力を供給し、電力供給開始から 4 秒 (t1) 経過後、ハロゲンランプ

50

５４への電力の供給を停止した。以後１３秒間（ t_2 ）は、強制的にハロゲンランプ５４への電力供給を停止した。

【０１２８】

このとき、温度リップルが７、オーバーシュートは、１９３であった。また、加熱ローラ５０の芯金５１の最高温度は、２１３であった。

【０１２９】

（比較例２）

上記の定着装置６を用いて、待機モードで安定した状態で加熱制御を行った。

【０１３０】

加熱ローラ５０の表面温度が１８８に到達した時点で加熱ローラ５０のハロゲンランプ５４に電力を供給し、加熱ローラ５０の表面温度が１９０に到達するまでハロゲンランプ５４に電力を供給し続けた。その間の電力供給時間は、１７秒間であった。

【０１３１】

このとき、温度リップルが１７、オーバーシュートは、２０３であった。また、加熱ローラ５０の芯金５１の最高温度は、２３５であった。

【０１３２】

（比較例３）

上記の定着装置６を用いて、待機モードで安定した状態で加熱制御を行った。

【０１３３】

加熱ローラ５０の表面温度が１８８に到達した時点で加熱ローラ５０のハロゲンランプ５４に電力を供給し、電力供給開始から２秒経過後、ハロゲンランプ５４への電力の供給を停止した。以後１５秒間は、強制的にハロゲンランプ５４への電力供給を停止した。

【０１３４】

このとき、加熱ローラ５０の芯金５１の最高温度は、２１０と低く抑えられたが、加熱が足りず、加熱ローラ５０の温度は、ターゲット温度以下の１８７であった。

【図面の簡単な説明】

【０１３５】

【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】待機モードにおいて温度が安定化した状態での定着装置６の加熱制御を示すフローチャートである。

【図６】加熱ローラ５０の表面温度とハロゲンランプ５４の動作タイミングを示すグラフである。

【図７】従来の制御方式を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【０１３６】

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

５１ 芯金

５２ 弾性体層

５３ 表面層

５４ ハロゲンランプ

６０ 加圧ローラ

10

20

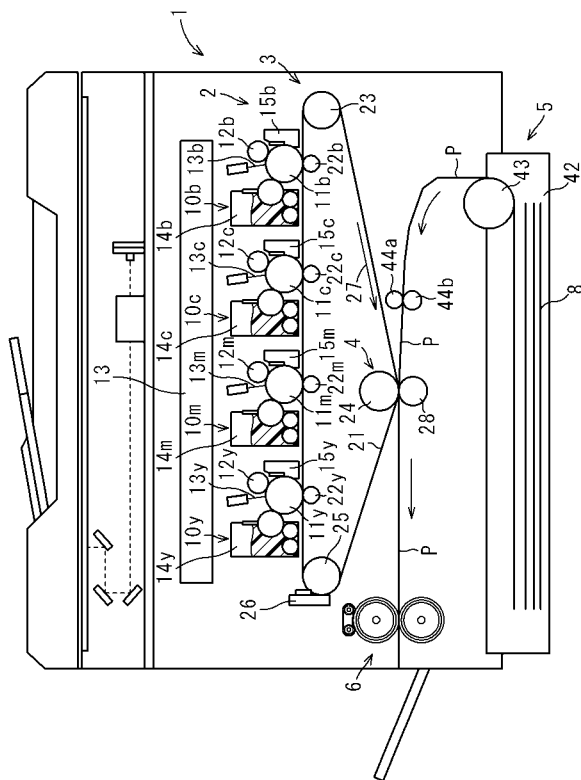
30

40

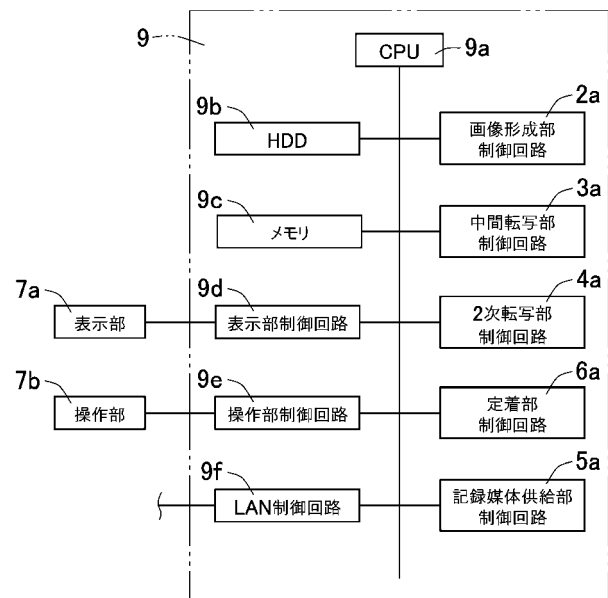
50

7 0 外部加熱手段

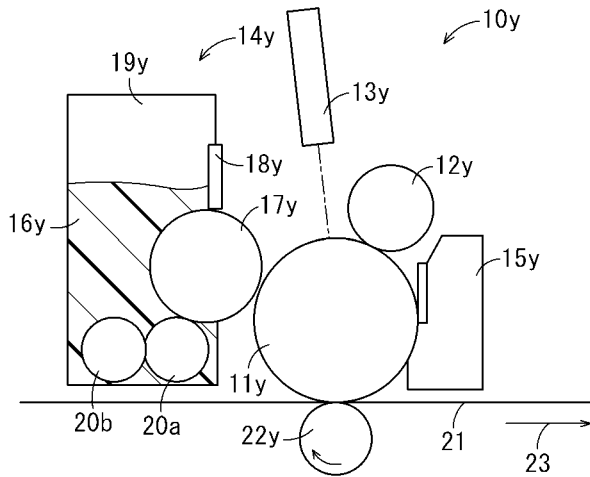
【図 1】



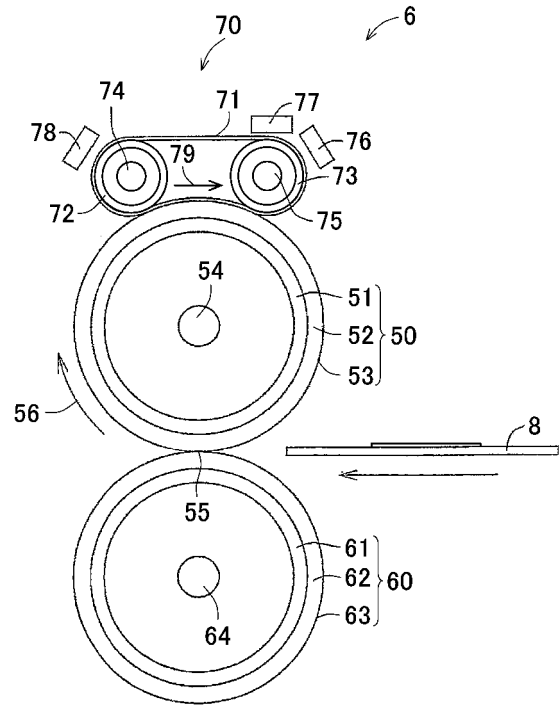
【図 2】



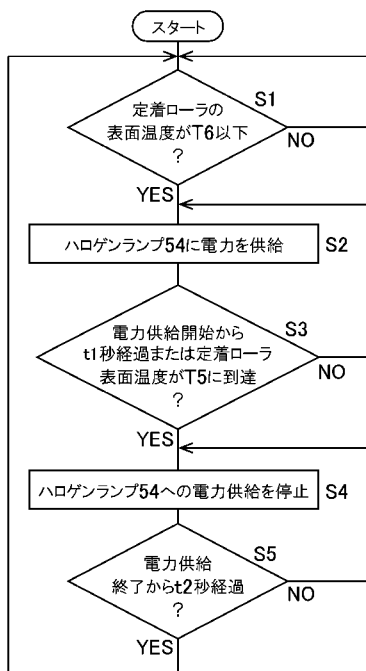
【図 3】



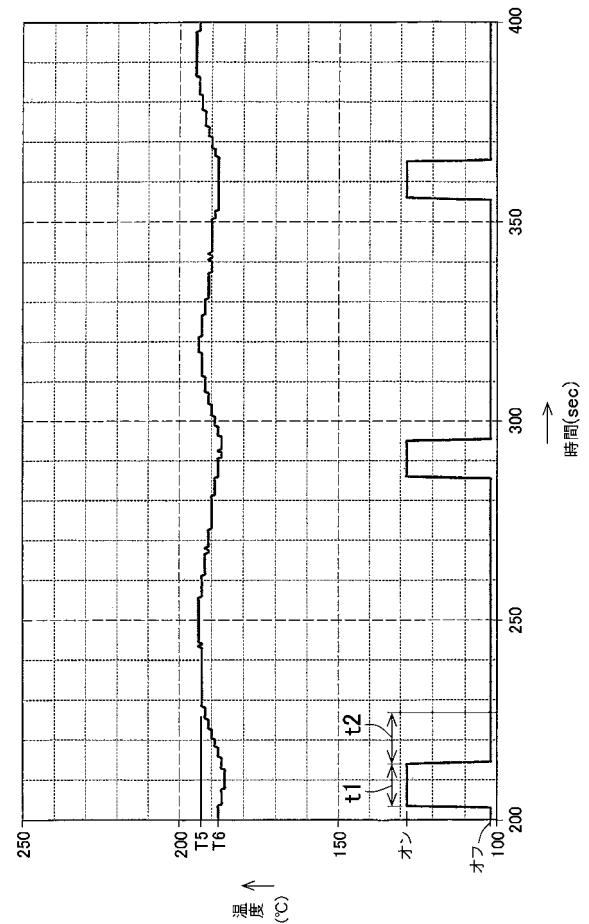
【図 4】



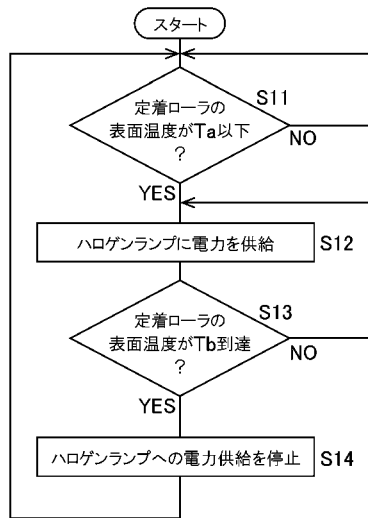
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 中山 敦喜

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H033 BA25 BB03 BB05 BB14 BB18 BB23 BB29 BB30 BE03 CA03
CA05 CA07 CA28 CA32