

(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2013-3199

(P2013-3199A)

(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(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 3 5	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-131218 (P2011-131218)	(71) 出願人	303000372
(22) 出願日	平成23年6月13日 (2011. 6. 13)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
		(74) 代理人	100090446
			弁理士 中島 司朗
		(74) 代理人	100125597
			弁理士 小林 国人
		(74) 代理人	100146798
			弁理士 川畑 孝二
		(74) 代理人	100121027
			弁理士 木村 公一

最終頁に続く

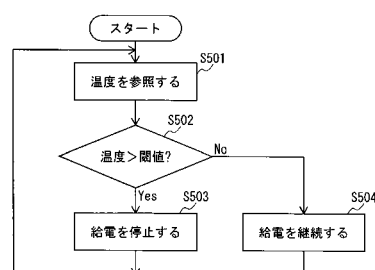
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】定着ベルトの破損による発煙、発火を回避しながら、可用性の高い画像形成装置を提供する。

【解決手段】定着ベルトの温度を参照して(S501)、予め記憶されている閾値よりも高い場合には(S502: YES)、抵抗発熱体層への給電を停止する(S503)。さもなければ(S502: NO)、抵抗発熱体層への給電を継続する(S504)。ステップS503、S504の処理の後、制御部はステップS501へ進んで、上記の処理を繰り返す。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

給電により発熱する抵抗発熱体層を有する定着ベルトによりトナーを溶融して記録シートに定着する画像形成装置であって、

抵抗発熱体層の破損の大きさを検出する検出手段と、

破損が所定の大きさを超える場合には、抵抗発熱体層への給電量を少なくする給電制御手段と、を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

給電による発熱する抵抗発熱体層を有する定着ベルトによりトナーを溶融して記録シートに定着する画像形成装置であって、

抵抗発熱体層の破損の大きさを検出する検出手段と、

破損が所定の大きさを超える場合には、定着ベルトの回転速度を大きくする速度制御手段と、を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

抵抗発熱体層の温度を計測する測温手段を備え、

前記検出手段は、経時変化する計測温度の、低温域を挟む 2 つの高温ピーク間の距離から破損の大きさを検出する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

抵抗発熱体層に給電される電流量を計測する計測手段を備え、

前記検出手段は、前記電流量から破損の大きさを検出する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

定着ベルトの外周面を撮影する撮影手段を備え、

前記検出手段は、撮影された画像データから破損の大きさを検出する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像形成装置に関し、特に、抵抗発熱体方式の画像形成装置において、定着回転体の破損による発煙、発火を回避しつつ、装置の可用性を確保する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

画像形成装置が記録シートにトナー像を定着する定着方式のひとつに抵抗発熱体方式がある。抵抗発熱体方式は、定着ローラーや定着ベルトといった定着回転に抵抗発熱体層を設け、通電によりこれをジュール発熱させることを特徴としている。特に、定着ベルトは熱容量が小さいので、定着装置のウォームアップ時間を短縮できることから、抵抗発熱体方式に適している。

【0003】

しかしながら、定着ベルトの熱容量をより小さくするためには、定着ベルトを薄くせざるを得ず、あまり強度を高めることができない。このため、定着ベルトは外力により破損し易いという問題がある。特に、抵抗発熱体層にまで破損が及ぶと、抵抗発熱体層における電流密度に偏りが生じる。上述のように、抵抗発熱体方式は昇温性能が高いので、電流密度が高い箇所では速やかに過昇温が生じて、発煙や発火を招くおそれがある。また、定着ベルトが破損して、露出した抵抗発熱体層が板金等、装置周辺の導体に接触して地絡すると、定着ベルトの温度制御ができなくなる。これによっても、発煙や発火が生じることがある。

【0004】

このような問題に対して、例えば、抵抗発熱体に供給される電流量を監視して、電流量が通常駆動時よりも少なくなると、抵抗発熱体への給電を停止する技術が開示されている（特許文献１を参照）。このような技術を適用すれば、発煙や発火といった問題を解消することができると思われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平０６－２０２５１２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００６】

しかしながら、抵抗発熱体に供給する電流量は少しでも破損が生じると減少するので、通常量よりも少なくなった時点で給電を停止すると、使用上問題が生じない程度の些少な破損が生じただけでも給電が停止され、画像形成装置が使えなくなってしまう、という問題がある。

本発明は、上述のような問題に鑑みて為されたものであって、定着ベルトの破損による発煙、発火を回避しながら、可用性の高い画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、給電により発熱する抵抗発熱体層を有する定着ベルトによりトナーを溶融して記録シートに定着する画像形成装置であって、抵抗発熱体層の破損の大きさを検出する検出手段と、破損が所定の大きさを超える場合には、抵抗発熱体層への給電量を少なくする給電制御手段と、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【０００８】

このようにすれば、発煙や発火を生じるおそれがある大きさよりも抵抗発熱体層の破損が小さい場合には抵抗発熱体層への給電量が維持されるので画像形成装置の可用性を高めることができる。

また、給電による発熱する抵抗発熱体層を有する定着ベルトによりトナーを溶融して記録シートに定着する画像形成装置であって、抵抗発熱体層の破損の大きさを検出する検出手段と、破損が所定の大きさを超える場合には、定着ベルトの回転速度を大きくする速度制御手段と、を備えても、抵抗発熱体層の放熱を促進することにより発煙や発火を回避することによって、画像形成装置の可用性を高めることができる。

30

【０００９】

この場合において、抵抗発熱体層の温度を計測する測温手段を備え、前記検出手段は、経時変化する計測温度の、低温域を挟む２つの高温ピーク間の距離から破損の大きさを検出しても良いし、抵抗発熱体層に給電される電流量を計測する計測手段を備え、前記検出手段は、前記電流量から破損の大きさを検出しても良い。また、定着ベルトの外周面を撮影する撮影手段を備え、前記検出手段は、撮影された画像データから破損の大きさを検出

40

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の主要な構成を示す図である。

【図２】定着装置１１５の主要な構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図３】定着ベルト２０１の構成を示す断面斜視図である。

【図４】監視制御系の主要な構成を示す図である。

【図５】制御部１１２の動作を表すフローチャートである。

【図６】定着ベルト２０１の周方向に延びた破損の大きさと温度上昇との関係を示すグラ

50

フである。

【図 7】本発明の変形例に係る監視制御系の構成を示す図である。

【図 8】本発明の変形例に係る制御部 112 の動作を示すフローチャートである。

【図 9】定着ベルト 201 が破損していない場合の電流量を 100 として、破損の大きさ毎に電流量を計測したグラフである。

【図 10】本発明の変形例に係る監視制御系の構成を示す図である。

【図 11】本発明の変形例に係る制御部 112 の動作を示すフローチャートである。

【図 12】定着ベルト 201 に破損が生じた場合におけるサーミスター 240 の検出温度の時間変化を示すグラフである。

【図 13】本発明の変形例に係る制御部 112 の動作を示すフローチャートである。

10

【図 14】抵抗発熱体層 302 への給電量と発煙が発生する破損の大きさとの関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る定着装置及び画像形成装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[1] 画像形成装置の構成

まず、本実施の形態に係る画像形成装置の構成について説明する。

図 1 は、本実施の形態に係る画像形成装置の主要な構成を示す図である。図 1 に示されるように、画像形成装置 1 は、所謂タンデム型のカラー複合機 (MFP: Multi Function Peripheral) であって、原稿読取部 100、画像形成部 110 及び給紙部 130 を備えている。原稿読取部 100 は、原稿台トレイに載置された原稿を自動原稿搬送装置 (ADF: Automatic Document Feeder) にて原稿を光学的に読み取って画像データを生成する。画像データは後述の制御部 112 に記憶される。

20

【0012】

画像形成部 110 は作像部 111 Y ~ 111 K、制御部 112、中間転写ベルト 113、2 次転写ローラー対 114、定着装置 115、排紙ローラー対 116、排紙トレイ 117、クリーナー 118 及びタイミングローラー対 119 を備えている。また、画像形成部 110 には Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、K (ブラック) 各色のトナーを供給するトナーカートリッジ 120 Y ~ 120 K が装着されている。

30

【0013】

作像部 111 Y ~ 111 K は、それぞれトナーカートリッジ 120 Y ~ 120 K からトナーの供給を受けて、制御部 112 の制御の下、Y M C K 各色のトナー像を形成する。例えば、作像部 111 Y は、感光体ドラム 121、帯電装置 122、露光装置 123、現像装置 124 及び清掃装置 125 を備えている。制御部 112 の制御の下、帯電装置 122 は感光体ドラム 121 の外周面を一様に帯電させる。露光装置 123 は画像データに応じて感光体ドラムの外周面を画像露光して、静電潜像を形成する。

【0014】

現像装置 123 は、感光体ドラム 121 の外周面にトナーを供給して、静電潜像を現像 (顕像化) する。1 次転写ローラー 126 には、転写電圧が印加されており、静電吸着により、感光体ドラム 121 の外周面上のトナー像を中間転写ベルト 113 に静電転写 (1 次転写) する。その後、清掃装置 125 は、除電ランプにて感光体ドラム 121 の外周面を除電した後、クリーニングブレードにて残留トナーを掻き取る。

40

【0015】

同様にして、作像部 111 M ~ 111 K もまた各色のトナー像を形成し、これらのトナー像は互いに重なり合うように中間転写ベルト 113 に 1 次転写される。中間転写ベルト 113 は無端状の回転体であって、矢印 A 方向に回転走行し、1 次転写されたトナー像を 2 次転写ローラー対 114 まで搬送する。

給紙部 130 は、それぞれ記録紙 P を紙サイズ毎に格納する給紙カセット 131 を備え、画像形成部 110 に記録紙 P を供給する。供給された記録紙 P は、中間転写ベルト 11

50

3 がトナー像を搬送するのに並行して、1 枚ずつ搬出され、タイミングローラー対 1 1 9 を経由して、2 次転写ローラー対 1 1 4 まで搬送される。タイミングローラー対 1 1 9 は 1 対のローラーからなっており、記録紙 P が 2 次転写ローラー対 1 1 4 に到達するタイミングを調整する。

【0016】

2 次転写ローラー対 1 1 4 は電位差を有する 1 対のローラーからなっており、このローラー対は互いに圧接して転写ニップ部を形成している。この転写ニップ部において中間転写ベルト 1 1 3 上のトナー像が記録紙 P 上に静電転写（2 次転写）される。トナー像を転写された記録紙 P は定着装置 1 1 5 へ搬送される。また、2 次転写後、中間転写ベルト 1 1 3 上に残った残留トナーは、更に矢印 A 方向に搬送された後、クリーナー 1 1 8 によって掻き取られ、廃棄される。

10

【0017】

定着装置 1 1 5 は抵抗発熱体方式の定着装置であって、トナー像を加熱、溶融して、記録紙 P に圧着する。トナー像を融着された記録紙 P は排紙ローラー対 1 1 6 によって排紙トレイ 1 1 7 上に排出される。なお、制御部 1 1 2 は、上記を含む画像形成装置 1 の動作を制御する。また、制御部 1 1 2 は、パソコン（PC: Personal Computer）など、他の装置との間で画像データを送受信したり、プリントジョブを受け付けたりもする。

【0018】

なお、トナー像を転写するに当たっては、転写ローラーに代えて転写チャージャーや転写ベルトを用いても良い。また、中間転写ベルト 1 1 3 上の残留トナーを除去する際に、クリーナー 1 1 8（クリーニングブレード）に代えて、クリーニングブラシやクリーニングローラー等を用いても良い。

20

[2] 定着装置 1 1 5 の構成

次に、定着装置 1 1 5 の構成について説明する。

【0019】

図 2 は、定着装置 1 1 5 の主要な構成を示す一部切り欠き斜視図である。図 2 に示されるように、定着装置 1 1 5 は、弾性変形可能な無端状の定着ベルト 2 0 1 と、定着ベルト 2 0 1 が遊嵌された定着ローラー 2 1 0 と、定着ベルト 2 0 1 を介して定着ローラー 2 1 0 に圧接された加圧ローラー 2 2 0 と、定着ベルト 2 0 1 に発熱のための電力を供給する給電部材 2 3 0 と、定着ベルト 2 0 1 の外周面の温度を検出するサーミスター 2 4 0 とを有する。なお、定着装置 1 1 5 は、定着ベルトの蛇行を規制する蛇行規制板も備えているが、図 2 においては、装置構成を見易くするために、蛇行規制板の図示が省かれている。

30

【0020】

定着ベルト 2 0 1 は、組立て前には円筒形状となっている一方、半径方向にある程度の外力を加えると弾性変形し、変形状態から外力の付与を停止すると自身の弾性復元力により元の状態に戻る自己形状保持可能なものが用いられている。定着ベルト 2 0 1 の径方向の寸法は、例えば内径が 30 [mm] である。定着ベルト 2 0 1 の構成については後に詳述する。

【0021】

定着ローラー 2 1 0 は、長尺状の芯金 2 1 2 の外周面上に弾性層 2 1 3 が積層されて成り、定着ベルト 2 0 1 の周回経路（定着ベルト 2 0 1 が周回走行するときの走行路。以下、「ベルト周回経路」という。）の内側に配される。軸部としての芯金 2 1 2 は、例えば、軸径が 18 [mm] のアルミニウム（Al）やステンレス（SUS: Steel Use Stainless）等から成る。弾性層 2 1 3 は、シリコンゴム、フッ素ゴム等の耐熱性を有するゴム、もしくはその発泡材から成り（これらを積層させる場合もある）、厚さは、例えば 5 [mm] である。

40

【0022】

定着ローラー 2 1 0 の外径は、定着ベルト 2 0 1 の内径よりも小さく（例えば、28 [mm]）、定着ローラー 2 1 0 と定着ベルト 2 0 1 は、定着ニップ N で接して、定着ニップ N 以外の部分においては両者間に隙間（空間）が設けられるようになっている。

50

このような構成をとると、定着ベルト 201 が定着ローラー 210 に密着する構成よりも、定着ベルト 201 から定着ローラー 210 への熱の伝達箇所の面積が小さくなり、定着ベルト 201 から発せられる熱の一部が定着ローラー 210 の芯金 212 を介して芯金 212 両端の軸部 211 を回転自在に支持する定着装置 115 の筐体に伝わって逃げるといった伝熱ロスを低減して高い熱効率の実現を図ることができる。

【0023】

加圧ローラー 220 は、長尺状の芯金 222 の周囲に弾性層 223 を介して離型層 224 が積層されて成り、ベルト周回経路の外側に配置されている。また加圧ローラー 220 は、不図示の付勢機構により付勢されて定着ベルト 201 の外側から定着ベルト 201 を介して定着ローラー 210 を押圧し、定着ベルト 201 表面との間に定着ニップ N を確保する。加圧ローラー 220 の外径は 20 ~ 100 [mm] の範囲内が望ましく、本実施の形態では 35 [mm] である。

10

【0024】

芯金 222 は、例えばアルミニウムや鉄 (Fe) 等から成る中空のパイプ形状で、外径は、例えば、30 [mm] である。また、厚さは 0.1 ~ 1.0 [mm] の範囲内が望ましく、本実施の形態においては 2 [mm] である。なお、中実の円柱状のものや、断面形状が三つ矢形状等のものを用いてもよい。

弾性層 223 は、例えば、シリコンゴムやフッ素ゴム等の耐熱性を有するゴムや、これらの発泡材等から成り、厚さは 1 ~ 20 [mm] の範囲内が望ましく、本実施の形態においては 2.5 [mm] とした。

20

【0025】

離型層 224 は、PFA (Per Fluoro Alkoxy) や PTFE (Poly Tetra Fluoro Ethylene) 等のフッ素樹脂チューブやフッ素樹脂コーティング等から成り、帯電によるトナーのオフセットを防止するために導電性が付与されたものを用いてもよい。離型層 224 の厚さは 5 ~ 100 [μ m] の範囲内が望ましく、本実施の形態においては 20 [μ m] である。

【0026】

定着ローラー 210 は、芯金 212 の軸方向両端の軸部 211 が定着装置 115 の筐体に軸受部材 (不図示) を介して回転自在に支持されている。同様に加圧ローラー 220 も、芯金 222 の軸方向両端の軸部 221 が筐体に不図示の軸受部材を介して回転自在に支持されている。

30

加圧ローラー 220 は、駆動モータ (不図示) からの駆動力の伝達により矢印 A 方向に回転駆動される。加圧ローラー 220 の回転に従動して、定着ベルト 201 が矢印 B 方向に沿って周回走行されると共に、定着ローラー 210 が同方向に回転駆動される。なお、定着ローラー 210 を駆動側、定着ベルト 201 と加圧ローラー 220 を従動側としても良い。

【0027】

定着ベルト 201 の外周面上の定着ローラー 210 の軸方向 (以下、「ローラー軸方向」という。) における通紙領域を挟む両端部の外周面には全周に亘って電極 202 が設けられており、一对の給電部材 230 が定着ベルト 201 の外側から内側へと向かう方向の付勢力を受けて、それぞれ電極 202 に圧接されている。詳しくは後述する。

40

給電部材 230 は、大きさが例えば、縦 10 [mm]、横 5 [mm]、高さ 7 [mm] の直方体状のブロックであって、摺動性および導電性を有する銅黒鉛質や炭素黒鉛質等の材料から成るいわゆるカーボンブラシであり、それぞれ導電線 (ハーネス) 231 を介して電源 232 に電氣的に接続されている。給電部材 230 は回転体であっても良い。また、トランスを用いて非接触で給電しても良く、この場合には、電源 232 にインバーターを用いると効率が良い。

【0028】

なお、定着ローラー 210 の回転軸方向両端部においては、蛇行規制板が軸部 211 に取着されている。蛇行規制板は定着ローラー 210 と共に回転して、定着ベルト 201 の

50

蛇行を規制する。

【 3 】 定着ベルト 2 0 1 の構成

次に、定着ベルト 2 0 1 の構成について説明する。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、定着ベルト 2 0 1 の構成を示す断面斜視図である。図 3 中、一点鎖線は軸部 2 1 1 の中心線を示しており、中心線から下は図示を省略した。また、図 3 は定着ベルト 2 0 1 の回転軸方向の一方の端部に着目した図であるが、他方の端部においても定着ベルト 2 0 1 は同様の構成を備えている。なお、図を見易くするために、各部材の寸法は本実施の形態において例示する寸法とは異なっている。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示されるように、定着ベルトは絶縁層 3 0 1 上に抵抗発熱体層 3 0 2、弾性層 3 0 3 及び離型層 3 0 4 を順次積層してなっている。また、定着ローラー 2 1 0 の回転軸方向、弾性層 3 0 3 の外側には電極 2 0 2 が抵抗発熱体層 3 0 2 上に取着されている。

抵抗発熱体層 3 0 2 は電極 2 0 2 から給電を受けて、ジュール熱を発生させる。抵抗発熱体層 3 0 2 は、樹脂に導電性フィラーを分散させることにより所定の電気抵抗率に調整されている。樹脂材料としては P I (Poly imide)、P P S (Poly phenylene sulfide)、P E E K (Poly ether ether ketone) 等の耐熱樹脂を用いるのが望ましく、これらの中では P I が最も高い耐熱性を有している。

【 0 0 3 1 】

また、導電性フィラーとしては銀 (Ag)、銅 (Cu)、アルミニウム、マグネシウム (Mg)、ニッケル (Ni) 等の金属粉末や、グラファイト、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、カーボンマイクロコイル等の炭素系化合物粉末、ヨウ化銀 (AgI)、ヨウ化銅 (CuI) 等の高イオン導電体粉末を用いればよく、これらのうち 2 種類以上混合して分散させても良い。導電性フィラーの形状としては同一含有量でフィラーどうしの接触する確率を高くし、パーコレーションし易くするため、繊維状が望ましい。

【 0 0 3 2 】

炭素化合物や高イオン導電体は温度が上ると体積抵抗率が低下する負の抵抗変化率 (NTC: Negative Temperature Coefficient) を有しており、抵抗発熱体層 3 0 2 に NTC 特性を付与するために用いることができる。また、高イオン導電体は抵抗発熱体層 3 0 2 の機械的強度を低下させないので有効である。しかしながら、炭素化合物や高イオン導電体のみでは、抵抗発熱体層 3 0 2 の電気抵抗率を商用電源で 5 0 0 ~ 1 5 0 0 W 程度の定着装置に適した発熱量に調整することが困難なため、金属粉末を併用して、抵抗発熱体層 3 0 2 の電気抵抗率を調整することが望ましい。

【 0 0 3 3 】

金属粉末としては、針状やフレーク状の銀やニッケルが好ましく、粒径は 0 . 0 1 ~ 1 0 [μm] が良い。このようにすれば、炭素化合物や高イオン導電体と線状に絡み合うので、均一な体積抵抗率を有する抵抗発熱体層 3 0 2 を成形することができる。耐熱樹脂中に分散させる導電フィラーは耐熱樹脂重量に対して金属粉末が 5 0 ~ 3 0 0 [重量%]、炭素化合物及び高イオン導電体が 5 ~ 1 0 0 [重量%] であることが好ましい。金属粉末が多過ぎると、抵抗発熱体層 3 0 2 の電気抵抗率が下がり過ぎて使用し辛い。逆に、少な過ぎると、抵抗発熱体層 3 0 2 の電気抵抗率が大きくなり過ぎて使用し辛い。

【 0 0 3 4 】

抵抗発熱体層 3 0 2 の厚さは、5 ~ 1 0 0 [μm] 程度が望ましい。電気抵抗率は、印加する電圧、電力、及び抵抗発熱体層 3 0 2 の厚さ、定着ベルト 2 0 1 の径や長さ等に応じて決定されるべきであるとは言ってもないが、例えば、 $1.0 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-2}$ [$\Omega \cdot \text{m}$] の範囲内とすれば良く、 $1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-3}$ [$\Omega \cdot \text{m}$] の範囲内とすれば更に好適である。尚、抵抗発熱体層 3 0 2 の電気抵抗率を調整するために、金属合金や金属化合物などの導電性粒子を加えても良い。また、機械的強度を向上させるために、ガラスファイバーやウィスカー、酸化チタン、チタン酸カリウム等を加

10

20

30

40

50

えても良い。さらに、熱伝導率の向上のために窒化アルミ、アルミナ等を加えても構わない。

【0035】

抵抗発熱体層302は芳香族テトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンとを有機溶媒中で重合して得られるポリイミドワニスに導電フィラーを均一分散させてから金型に塗布しイミド転化させて製造する。抵抗発熱体層302の製造安定性を考慮すれば、イミド化剤、カップリング剤、界面活性剤、消泡剤を加えると有効である。

離型層304は、定着ベルト201の最外周に排泄されており、PFA、PTFE、ETFE(Ethylene tetra fluoro ethylene)等のフッ素系チューブ及びフッ素系コーティング等の離型性を付与した構成が望ましく、導電性の材料を用いても良い。フッ素系チューブとしては、例えば、三井・デュポンフロロケミカル株式会社製のPFA350-J、451HP-J、951HP Plus等の製品を利用することができる。離型層304と水との接触角は90°以上とすれば良く、110°以上とすれば更に好適である。

【0036】

離型層304の表面粗さは、中心線平均粗さ(Ra)が0.01~50[μm]の範囲内とするのが望ましい。離型層304の厚さは、例えば、5~100[μm]の範囲内とするのが望ましい。また、離型層304は、シリコンゴムやフッ素ゴムの弾性層にPIやPPS等の樹脂を積層することによって補強、絶縁した3層以上の構成としてもよい。

電極202は定着ベルト201の回転軸方向両端部において、定着ベルト201の全周に亘って積層されている。このような形状を採用すれば、電極202に通電した際に、抵抗発熱体層302全体に均一な電流分布を実現することができるので、均一な発熱を得ることができる。

【0037】

電極202の材料としては電気抵抗率が低い金属が望ましく、銅、アルミニウム、黄銅、リン青銅などを用いれば良い。電極202を抵抗発熱体層302に積層するに当たっては、化学メッキや電気メッキ等の方法を用いたりするのが望ましい。抵抗発熱体層302に直接電極を形成する場合は化学メッキを施した後、電気メッキを施すと良い。中でもCuやNiが望ましく、Cuの化学メッキ、電気メッキの上にNiメッキを施すと更に良い。またCuやNi箔を導電性接着剤で接着しても良いし、導電性インクやペーストを塗布しても良い。

【0038】

このようにすれば、抵抗発熱体層302に均一な電流を流すことができるので、発熱分布を均一にすることができる。また、抵抗発熱体層302を定着ベルト201の内周側に配設する場合でも、電極202を外周側に露出するように配置するので、複雑な構成を用いることなく、抵抗発熱体層302に給電することができる。従って、定着装置115の耐久性を高めることができる。

【0039】

定着ベルト201の両端部の外側には、蛇行規制部材301が配設されており、定着ベルト201が蛇行するのを防止することができる。

絶縁層301は、PI、PPS、PEEK等の耐熱性絶縁樹脂からなっており、厚さは5~100[μm]の範囲内であるのが望ましい。絶縁層301の外周面はすべて抵抗発熱体層302にて覆われている。

【0040】

定着ベルト201と加圧ローラー220がなす定着ニップNに記録シートが通紙されると、定着ベルト201の通紙された部分の温度は低下する。サーミスター204が温度低下を検出すると定着ベルト201が加熱されるので、定着ベルト201の通紙領域は定着温度に維持されるが、非通紙通紙領域は記録シートに熱を奪われていないので過昇温してしまう。

【0041】

これに対して、抵抗発熱体層302の材料として炭素化合物や高イオン導電体を用いれ

10

20

30

40

50

ば、その NTC 特性により、過昇温が生じた領域では電気抵抗値が低下して、発熱量が低下するので過昇温が抑制される。特に、高イオン導電体として AgI や CuI を用いた場合、相転移温度を超えると急激に電気抵抗値が低下するので、過昇温の防止効果がより顕著である。相転移温度は、AgI であれば通常 147 である一方、AgI または CuI ではその粒径に依存して異なり、粒径が小さいほど低温になる。したがって、粒子径を調整することによって定着温度に合った相転移温度を得ることができる。

【0042】

特に、粒径を小さくしたい場合には、硝酸銀 (AgNO₃) 水溶液、ヨウ化ナトリウム (NaI) 水溶液及び銀イオン伝導性の誘起ポリマーである PVP (poly-N-vinyl-2-pyrrolidone) の水溶液を、常温状圧下で混合し、ろ過、乾燥するといった簡便な方法で粒子を合成すれば良い。また、溶液の濃度や混合手順を変えることで 10 nm ~ 50 nm の範囲で異なるサイズのナノ粒子を作ることができる。

10

【0043】

また、定着ベルト 201 と加圧ローラー 220 との回転駆動については、何れを従動回転させても良いし、また双方をモーター等の駆動源にて回転させても良い。

[4] 監視制御系の構成

次に、定着ベルト 201 を監視し、抵抗発熱体層 302 の損傷の大きさに応じて、抵抗発熱体層 302 への給電量を制御するための仕組みについて説明する。

【0044】

図 4 は、監視制御系の主要な構成を示す図である。図 4 に示される監視制御系 4 は、制御部 112、定着装置 115 及び低圧電源装置 400 からなっている。制御部 112 は CPU (Central Processing Unit) 411、ROM (Read Only Memory) 412 及び RAM (Random Access Memory) 413 を備えている。CPU 411 は、電源投入時に自動的にリセットされた後、ROM 412 からプログラムを読み出すと、RAM 413 を作業用記憶領域として、当該プログラムに従って動作する。

20

【0045】

低圧電源装置 400 は、交流電源 401 とトライアック 402 とを備えている。交流電源 401 は抵抗発熱体層 302 に交流電力を供給する。トライアック 402 は、交流電源 401 から抵抗発熱体層 302 への給電をオンオフする。CPU 411 は、サーミスター 240 が検出する定着ベルト 201 の外周面の温度を定期的に参照して、抵抗発熱体層 302 の破損の程度を判定し、トライアック 402 を制御する。

30

【0046】

なお、サーミスター 240 は、検出温度をデジタル出力しても良いし、サーミスター 240 が検出温度をアナログ出力する場合には、A/D (Analogue to Digital) 変換器を経由して CPU 411 に入力しても良い。CPU 411 からトライアック 402 への指示出力についても、トライアック 402 の仕様によって、デジタル入力しても良いし、D/A (Digital to Analogue) 変換器を経由しても良い。

【0047】

また、サーミスター 240 には、PTC (Positive Temperature Coefficient) 材料を用いても、或いは、NTC (Negative Temperature Coefficient) 材料を用いても良いが、本実施の形態においては PTC 材料、すなわち、温度が高いほど電気抵抗値が高くなる材料を用いている。したがって、サーミスター 240 の電気抵抗値が大きいほど高温であると判断される。一方、NTC 材料を用いる場合には、サーミスター 240 の電気抵抗値が小さいほど高温であると判断すれば良い。

40

【0048】

[5] 制御部 112 の動作

次に、制御部 112 の動作について説明する。

図 5 は、制御部 112 の動作を表すフローチャートである。図 5 に示されるように、制御部 112 は、サーミスター 240 の検出温度を参照して (S501)、検出された温度が、予め ROM 412 に記憶されている閾値よりも高い場合には (S502: YES)、

50

トライアック 4 0 2 を制御して、抵抗発熱体層 3 0 2 への給電を停止する (S 5 0 3) 。給電を停止する場合には、その旨を操作パネルに表示したり、ブザー等の警報音を発生させたりすることによって、ユーザに報知しても良い。また、検出された温度が、予め R O M 4 1 2 に記憶されている閾値よりも低い場合には (S 5 0 2 : N O) 、抵抗発熱体層 3 0 2 への給電を継続する (S 5 0 4) 。ステップ S 5 0 3 、 S 5 0 4 の処理の後、制御部 1 1 2 はステップ S 5 0 1 へ進んで、上記の処理を繰り返す。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、定着ベルト 2 0 1 の周方向に延びた破損の大きさと温度上昇との関係を示すグラフである。この関係を求めるための実験には、ポリイミド (P I) 1 0 0 に対してニッケル 2 0 0 、炭素 2 5 を配合した外径 3 0 mm 、長さ 3 4 0 mm の定着ベルト 2 0 1 を用いた。図 6 に示されるように、実験に用いた定着ベルト 2 0 1 の周方向における破損の大きさは、1 0 mm 、2 0 mm 、3 0 mm 、4 0 mm 及び 5 0 mm で、カッターで切り込みを入れることによって破損させた。

10

【 0 0 5 0 】

また、抵抗発熱体層 3 0 2 に安定化電源で 5 0 V を印加し、サーモトレーサーで最大温度を測定した。このような実験を行った結果、定着ベルト 2 0 1 の周方向における破損の大きさが大きいほど、定着ベルト 2 0 1 の最大温度が上昇することが確認された。また、破損が大きいほど加速度的に最大温度が大きくなることから、破損部分の近傍に電流が集中していると考えられる。

【 0 0 5 1 】

20

定着ベルト 2 0 1 は、一般的には、5 0 0 を超えると発火すると言われている。また、4 0 0 を超えると発煙し易い。上述のように、破損の大きさと最大温度とは相関関係にあるので、破損の大きさは危険度合いとも相関関係にあると言える。図 6 によれば、破損の大きさが 2 0 mm 程度であれば最大温度が 3 0 0 未満になるので、安全上何ら問題は発生しない。したがって、定着ベルト 2 0 1 の温度を監視すれば、定着ベルトの破損の大きさを推定して、発煙や発火を未然に防ぐことができる。

【 0 0 5 2 】

例えば、破損の大きさが 2 0 mm 以上である場合に給電を停止して発煙や発火を防止することにすれば、発生確率の高い 2 0 mm 未満の小さな破損が検出されるたびに給電を停止して、ユーザの利便性を損なうといった問題も解消することができる。

30

[6] 変形例

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明が上述の実施の形態に限定されないのは勿論であり、以下のような変形例を実施することができる。

【 0 0 5 3 】

(1) 上記実施の形態においては、サーミスター 2 4 0 を用いて定着ベルト 2 0 1 の温度を監視することにより破損の大きさを検出する場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて次のようにしても良い。

すなわち、抵抗発熱体層 3 0 2 に給電される電流量を監視することによって、破損の大きさを検出しても良い。図 7 は、本変形例に係る監視制御系の構成を示す図である。本変形例に係る監視制御系は、上記実施の形態に係る監視制御系 (図 4 参照) と概ね同様の構成を備える一方、カレントトランス 7 0 1 にて抵抗発熱体層 3 0 2 に供給する電流量を検出する点において相違する。すなわち、C P U 4 1 1 は、カレントトランス 7 0 1 が検出した電流量の大小に応じてトライアック 4 0 2 を制御して、抵抗発熱体層 3 0 2 への給電を調整する。また、本変形例に係るサーミスター 2 4 0 は、専ら定着ベルト 2 0 1 を所定の定着温度に維持するための制御に用いられる。

40

【 0 0 5 4 】

図 8 は、本変形例に係る制御部 1 1 2 の動作を示すフローチャートである。図 8 に示されるように、制御部 1 1 2 は、カレントトランス 7 0 1 が検出した電流量を参照して (S 8 0 1) 、検出された電流量が、予め R O M 4 1 2 に記憶されている閾値よりも少ない場合には (S 8 0 2 : Y E S) 、トライアック 4 0 2 を制御して、抵抗発熱体層 3 0 2 への

50

給電を停止する（Ｓ８０３）。また、さもなければ（Ｓ８０２：ＮＯ）、抵抗発熱体層３０２への給電を継続する（Ｓ８０４）。ステップＳ８０３、Ｓ８０４の処理の後、制御部１１２はステップＳ８０１へ進んで、上記の処理を繰り返す。

【００５５】

図９は、定着ベルト２０１が破損していない場合の電流量を１００として、破損の大きさ毎に電流量を計測したグラフである。定着ベルト２０１の周方向における破損の大きさが大きいほど、抵抗発熱体層３０２が全体として電流が流れ難くなる（高抵抗になる）ので、流れる電流量は加速度的に減少する。すなわち、定着ベルト２０１の破損の大きさと電流量とは相関関係があるので、電流量を監視すれば、破損の大きさを検出して、抵抗発熱体層への給電を制御することにより、発煙や発火を防止することができる。

10

【００５６】

また、定着ベルト２０１に破損が生じてから温度が上昇するまでにはある程度時間がかかるのに対して、電流量は破損発生時に直ちに変動するので、定着ベルト２０１の温度上昇を待たずに給電を停止することができる。したがって、より確実に発煙、発火を防止することができる。

（２）上記実施の形態においては、定着ベルト２０１の温度から破損の大きさを検出する場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて次のようにしても良い。すなわち、ＣＣＤイメージセンサー（Charge Coupled Device Image Sensor）を用いて、定着ベルト２０１の外周面を撮影することによって、破損の大きさを検出しても良い。このようにしても、破損の大きさに応じて、抵抗発熱体層３

20

【００５７】

（３）上記実施の形態においては、トライアック４０２を用いて給電制御することにより定着ベルト２０１の発煙、発火を防止する場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて次のようにしても良い。

定着ベルト２０１の回転速度を制御することによって、発煙、発火を防止しても良い。図１０は、本変形例に係る監視制御系の構成を示す図である。本変形例に係る監視制御系は、上記変形例（１）に係る監視制御系（図７参照）と概ね同様の構成を備える一方、ＣＰＵ４１１が駆動源１００１を制御して定着ベルト２０１の回転速度を調整する点において相違する。すなわち、ＣＰＵ４１１は、カレントトランス７０１が検出した電流量の大小に応じて駆動源１００１を制御して、抵抗発熱体層３０２への給電を調整する。また、本変形例に係るサーミスター２４０は、専ら定着ベルト２０１を所定の定着温度に維持するための制御に用いられる。

30

【００５８】

図１１は、本変形例に係る制御部１１２の動作を示すフローチャートである。図１１に示されるように、制御部１１２は、カレントトランス７０１が検出した電流量を参照して（Ｓ１１０１）、検出された電流量が、予めＲＯＭ４１２に記憶されている閾値よりも少ない場合には（Ｓ１１０２：ＹＥＳ）、駆動源１００１を制御して、定着ベルト２０１の回転速度を速める（Ｓ１１０３）。また、さもなければ（Ｓ１１０２：ＮＯ）、定着ベルト２０１の回転速度をそのまま維持する（Ｓ１１０４）。ステップＳ１１０３、Ｓ１１０

40

【００５９】

定着ベルト２０１の回転速度を速めると、定着ベルト２０１の熱が加圧ローラー２２０を逃がして、定着ベルト２０１の温度上昇を抑制することができるので、定着ベルト２０１の発煙、発火を防止することができる。これにより、例えば、抵抗発熱体層３０２への給電を停止する破損の大きさを２０ｍｍから３０ｍｍに変更すれば、装置を停止しなければならない事態になり難いので、ユーザの利便性に資することができる。

【００６０】

なお、上では電流量を監視する場合について説明したが、これに代えて、定着ベルト２０１の温度を監視して定着ベルト２０１の回転速度を制御しても良い。また、電流量に併

50

せて定着ベルト 201 の温度も監視しておき、定着ベルト 201 の回転速度を速めた後、定着ベルト 201 の温度が所定温度に達したら給電を停止しても良い。

(4) 上記実施の形態においては、定着ベルト 201 の温度の高さそのものや、抵抗発熱体層 302 に供給される電流量そのものから破損の大きさを推定する場合について説明したが、本発明がこれらに限定されないのは言うまでもなく、これらに代えて次のようにしても良い。

【0061】

図 12 は、定着ベルト 201 に破損が生じた場合におけるサーミスター 240 の検出温度の時間変化を示すグラフである。図 12 に示されるように、サーミスター 240 の検出温度は、正常部では定着温度に一致する一方、破損部に近づくにつれて急速に上昇した後、定着温度よりも低くなる。これは、破損部には電流が流れないので、ジュール発熱が抑えられるためである。その後、サーミスター 240 が破損部を通過すると、電流密度の高い部分では温度が急上昇し、また定着温度に戻る。

10

【0062】

定着ベルト 201 は回転体になっているので、定着ベルト 201 の回転とともに上記のような検出温度の変化が繰り返される。したがって、破損部温度の継続時間と定着ベルト 201 の回転速度とから破損部の大きさを算出することができる。また、定着ベルト 201 の回転速度が一定ならば、破損部温度の継続時間だけから破損部の大きさを推定することができる。

【0063】

20

図 13 は、本変形例に係る制御部 112 の動作を示すフローチャートである。図 13 に示されるように、制御部 112 は、サーミスター 240 が検出した温度 T を参照して (S1301)、検出温度 T が、破損部温度である場合には (S1302: YES)、破損部の始点であると考えられるので、タイマーを始動して、計時を開始する (S1303)。その後、繰り返し検出温度 T を参照して (S1304)、検出温度 T が破損部温度よりも高くなったら (S1305: YES)、破損部の終点であると考えられるので、タイマーを参照して、経過時間、すなわち、破損部の大きさを特定する (S1306)。

【0064】

ROM に記憶されている閾値よりも経過時間が大きい場合には (S1307: YES)、抵抗発熱体層 302 への給電を停止する (S1308)。さもなければ (S1307: NO)、抵抗発熱体層 302 への給電を継続する (S1309)。ステップ S1308、S1309 の処理の後、制御部 112 はステップ S1301 へ進んで、上記の処理を繰り返す。このようにしても、破損の大きさがあまり大きくなければ、画像形成装置 1 の動作を継続することができるので、ユーザの利便性を向上させることができる。

30

【0065】

(5) 上記実施の形態においては、定着ベルト 201 の破損が一定以上大きい場合には、抵抗発熱体層 302 への給電を停止する場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、これに代えて次のようにしても良い。

図 14 は、抵抗発熱体層 302 への給電量と発煙が発生する破損の大きさとの関係を示すグラフである。図 14 に示されるように、抵抗発熱体層 302 への給電量と発煙が発生する破損の大きさとの間には相関関係があり、給電電力が多いほど、小さい破損で発煙が発生する。例えば、給電電力が 1200 W 時である場合には破損の大きさが 30 mm を超えると発煙が確認されたが、800 W 時まで給電電力を下げれば 40 mm の大きさの破損まで発煙を回避することができる。すなわち、給電電力を制御すれば、発煙や発火を回避するための装置を停止させる可能性を低くすることができるので、ユーザの利便性を向上させることができる。

40

【0066】

(6) 上記実施の形態においては、サーミスター 240 を用いて定着ベルト 201 の温度を検出する場合について説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、サーミスター 240 に代えて他の温度センサを用いても、本発明の効果は同じである

50

。また、上述の構成及び材料は、あくまで一例に過ぎず、他の構成や材料を用いても良い。

【 0 0 6 7 】

(7) 上記実施の形態においては、本発明をタンデム型のカラー複合機に適用する場合を例にとって説明したが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもなく、タンデム型以外のカラー複合機や、カラー複合機に代えてモノクロ複合機に適用しても良い。また、プリンタ装置や複写装置、ファクシミリ装置などの単機能機に本発明を適用しても同様の効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 8 】

本発明に係る画像形成装置は、抵抗発熱体層を備えた定着回転体の破損による発煙、発火を回避しつつ、装置の可用性を確保する装置として有用である。

【符号の説明】

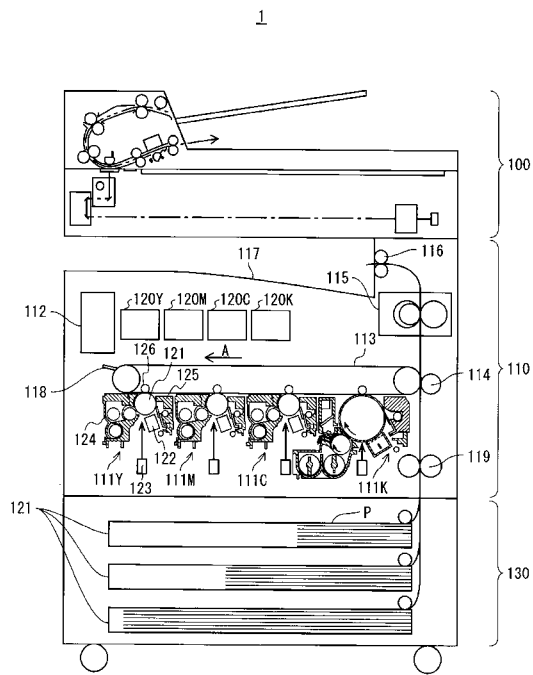
【 0 0 6 9 】

- 1 ... 画像形成装置
- 1 1 2 ... 制御部
- 1 1 5 ... 定着装置
- 2 0 1 ... 定着ベルト
- 2 2 0 ... 加圧ローラー
- 2 4 0 ... サーミスター
- 3 0 2 ... 抵抗発熱体層
- 4 0 0 ... 低圧電源装置
- 4 0 1 ... 交流電源
- 4 0 2 ... トライアック
- 7 0 1 ... カレントトランス
- 1 0 0 1 ... 駆動源

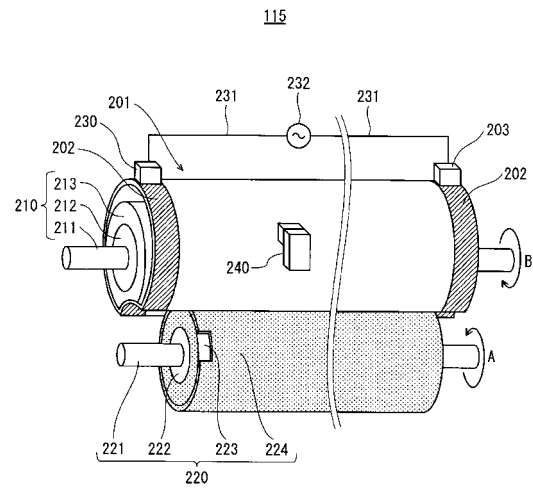
10

20

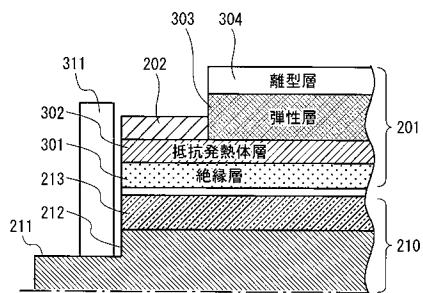
【図 1】



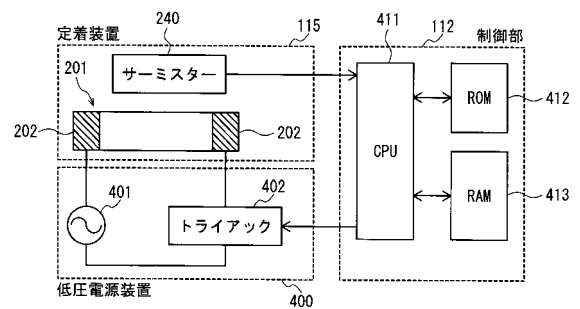
【図 2】



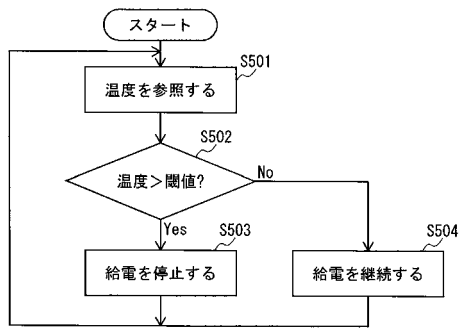
【図 3】



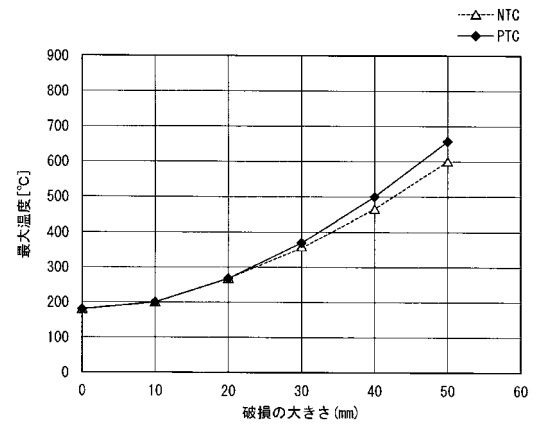
【図 4】



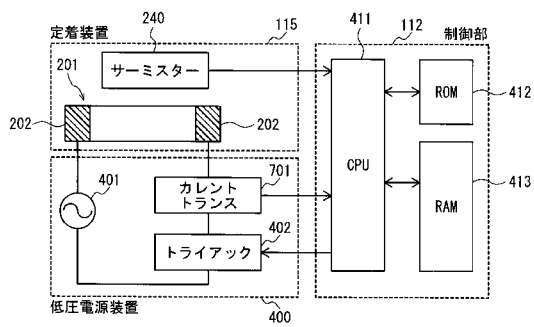
【図 5】



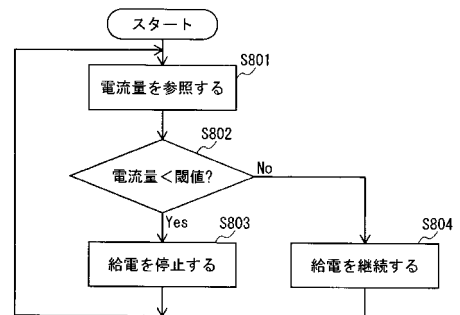
【図 6】



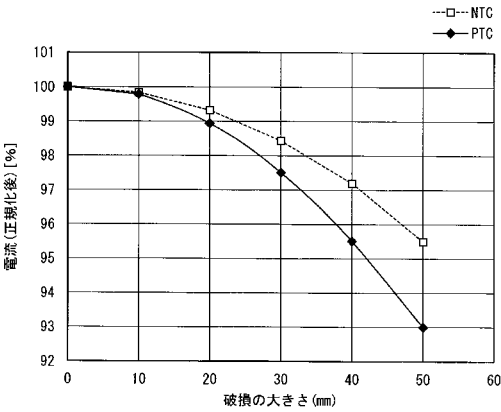
【図 7】



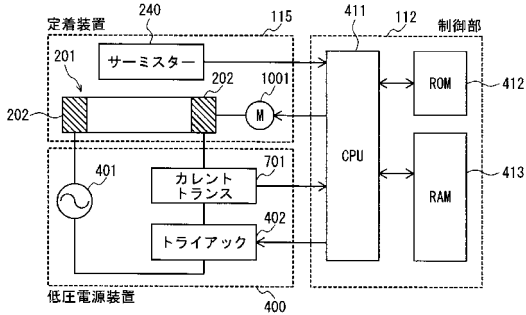
【図 8】



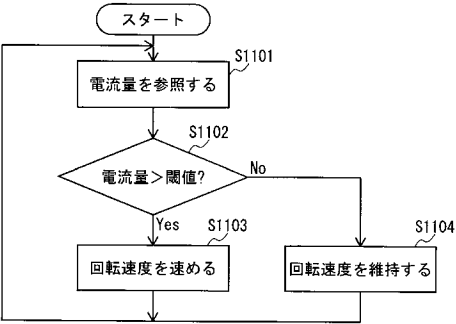
【図 9】



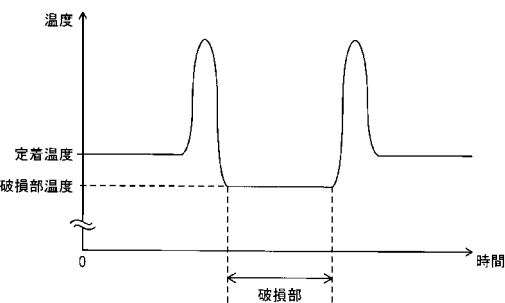
【図 10】



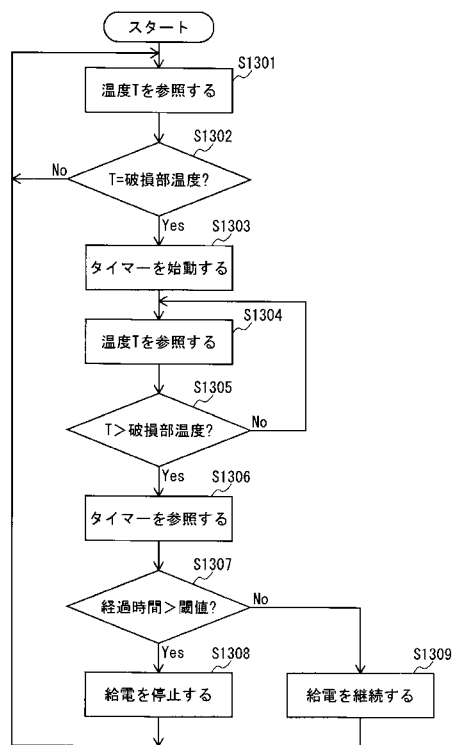
【図 11】



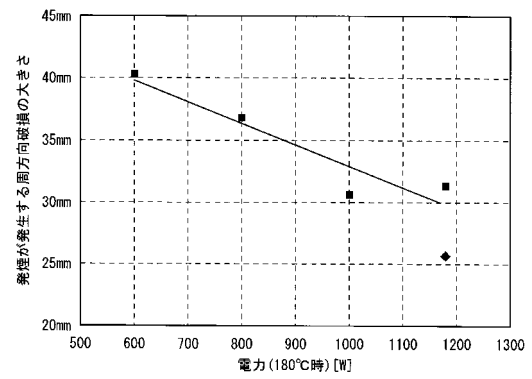
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 功
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 佐々木 孝輔
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 石原 康弘
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 吉川 博之
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- Fターム(参考) 2H033 AA03 AA42 BA25 BA26 BA30 BA34 BB03 BB05 BB06 BB13
BB14 BB15 BB19 BB22 BB29 BB30 BE00 CA04 CA07 CA23
CA24 CA34 CA36 CA40 CA44 CA57