

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6126459号
(P6126459)

(45) 発行日 平成29年5月10日(2017.5.10)

(24) 登録日 平成29年4月14日(2017.4.14)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 5 5 5

G 0 3 G 15/20 5 1 5

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-108370 (P2013-108370)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年5月22日(2013.5.22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-228707 (P2014-228707A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年12月8日(2014.12.8)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成28年5月23日(2016.5.23)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱フィルムに設けられた複数の発熱抵抗体と、
 前記複数の発熱抵抗体に対して非接触で給電する非接触給電手段と、
 前記複数の発熱抵抗体のうち少なくとも1つに電気的に接続され、前記非接触給電手段により給電された交番電圧の周波数に応じてインピーダンスが変化する回路網と、
 加熱対象の記録材のサイズに応じて前記周波数を変更することで、前記複数の発熱抵抗体のそれぞれの発熱量を切り替える周波数変更手段と
 を有することを特徴とする加熱装置。

【請求項2】

前記非接触給電手段は、
 所定周波数の交番電圧を発生する電源手段と、
 前記電源手段に接続された1次コイルと、
 前記1次コイルと磁界結合した2次コイルと
 を有し、
 前記回路網は、さらに、
 前記2次コイルに接続され、前記複数の発熱抵抗体のうち第1発熱抵抗体を含む第1回路網と、
 前記2次コイルに接続され、前記複数の発熱抵抗体のうち第2発熱抵抗体を含む第2回路網と

10

20

を有し、

前記周波数変更手段は、前記周波数を変更することで、前記第 1 回路網と前記第 2 回路網とに供給される電力を異ならせることを特徴とする請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 3】

前記発熱フィルムの回転軸方向における前記第 1 発熱抵抗体の長さは、前記発熱フィルムの回転軸方向における前記第 2 発熱抵抗体の長さよりも長く、

前記周波数に応じてインピーダンスが変化する容量素子が前記第 2 発熱抵抗体に接続されており、

前記周波数変更手段は、第 1 サイズの記録材を加熱するときは前記非接触給電手段により給電される交番電圧の周波数を第 1 周波数に設定し、前記第 1 サイズよりも小さな第 2 サイズの記録材を加熱するときは前記交番電圧の周波数を前記第 1 周波数よりも高い第 2 周波数に設定することを特徴とする請求項 2 に記載の加熱装置。

10

【請求項 4】

前記発熱フィルムの回転軸方向における前記第 1 発熱抵抗体の長さは、前記発熱フィルムの回転軸方向における前記第 2 発熱抵抗体の長さよりも長く、

前記第 1 回路網は、第 1 容量素子と第 1 インダクタとを有し、

前記第 2 回路網は、第 2 容量素子と第 2 インダクタとを有し、

前記周波数変更手段は、第 1 サイズの記録材を加熱するときは前記非接触給電手段により給電される交番電圧の周波数を第 1 周波数に設定し、前記第 1 サイズよりも小さな第 2 サイズの記録材を加熱するときは前記交番電圧の周波数を前記第 1 周波数とは異なる第 2 周波数に設定することを特徴とする請求項 2 に記載の加熱装置。

20

【請求項 5】

前記容量素子は、前記発熱フィルムの外部に取り付けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の加熱装置。

【請求項 6】

前記容量素子は、前記発熱フィルムの内部に設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の加熱装置。

【請求項 7】

前記周波数変更手段は、前記交番電圧のデューティを可変する手段を有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の加熱装置。

30

【請求項 8】

前記発熱フィルムの温度を検知する温度検知手段をさらに有し、

前記周波数変更手段は、前記記録材のサイズに応じて決定された周波数を、前記温度検知手段の検知値と目標値との差に応じて調整することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の加熱装置。

【請求項 9】

トナー画像を記録材に形成する画像形成手段と、

前記トナー画像および前記記録材を加熱して、前記トナー画像を前記記録材に定着させる定着手段と

を有する画像形成装置であって、

40

前記定着手段は、

発熱フィルムに設けられた複数の発熱抵抗体と、

前記複数の発熱抵抗体に対して非接触で給電する非接触給電手段と、

前記複数の発熱抵抗体のうち少なくとも 1 つに電氣的に接続され、前記非接触給電手段により給電された交番電圧の周波数に応じてインピーダンスが変化する回路網と、

前記記録材のサイズに応じて前記周波数を変更することで、前記複数の発熱抵抗体のそれぞれの発熱量を切り替える周波数変更手段と

を有す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】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、トナー画像を加熱する加熱装置およびそれを備えた画像形成装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

記録材上に形成されたトナー画像を定着する定着装置として、フィルム加熱方式の定着装置が知られている。定着フィルムに設けられた発熱層に電流を流して加熱させることで、トナーの定着を促進する。発熱層に電流を供給する方式として、給電部が発熱層と接触している接触給電方式と給電部が発熱層と接触しない非接触給電方式とがある。

【 0 0 0 3 】

接触給電方式では、円筒状の定着フィルムの内周に貼り付けられたリング状の電極にブラシ電極を接触させて給電する方式である。接触給電方式では、摺擦による電極の摩耗によって電力供給が不安定になることがある。また、定着には数百W～1kWもの電力が必要であるため、電極間に放電が発生することがある。この放電によって形成された酸化被膜が、電力供給を不安定にすることもある。

10

【 0 0 0 4 】

一方で、非接触給電方式（特許文献1）では、1次コイルと2次コイルを磁気結合することで、1次コイルから2次コイルに電力が供給される。よって、非接触給電方式では電極の摩耗や酸化被膜が原理的に発生しないため、接触給電方式と比較して、電力を安定して供給できる。

【 0 0 0 5 】

20

ところで、定着装置は、搬送方向に直交する幅方向における幅の広い記録材だけでなく幅の狭い記録材に対してもトナー画像を定着させる。幅の狭い記録材を連続して定着装置に通紙すると、定着フィルムのうち記録材と接触しない部分（非通紙領域）の温度が高くなりやすい。この状態で幅の広い記録材を通紙すると、記録材の端部において高温オフセットが発生したり、しわが発生したりする。高温オフセットは画像ムラの原因となる。さらに、定着フィルムの端部だけ耐熱温度を超えてしまうおそれもある。

【 0 0 0 6 】

特許文献2によれば、用紙サイズに対応した部分だけを加熱する定着装置が提案されている。1枚の発熱層に対し、その長手方向の異なる位置に3つの電極対が配置されている。3つの電極対は、3種類の用紙サイズに対応している。通紙される用紙のサイズに応じて通電する電極対がスイッチによって切り替えられる（図3、段落0049など）。電極対を構成する一方の電極から他方の電極までの距離は用紙のサイズに応じて設計されている。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 1 2 3 1 1 3 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 2 - 7 8 4 5 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

40

【 0 0 0 8 】

特許文献2では、給電方式について記載がない。仮に、非接触給電方式を採用したとすると、複数の電極対の中から所望の電極対を選択するためのスイッチが2次コイル側に必要となってしまう。発熱体に流れる電流は瞬間で10Aにも達する。2次側のスイッチが機械的なスイッチであれば大きなサイズのスイッチが必要となる。これは、回転する2次側にとって回転負荷の増加をもたらすことを意味する。

【 0 0 0 9 】

2次側に電子的なスイッチを用いた場合、様々な回路が必要となる。具体的には、2次側コイルと発熱体の間にトライアックのようなスイッチ素子が必要となり、無線信号を受信する受光素子も必要となる。さらに、受信信号に基づいてスイッチ素子の導通を制御す

50

る制御回路および駆動回路や、コイルの交流出力を整流する整流回路、その整流出力を平滑して制御回路などの動作電源を生成する電源回路部などにも必要になるだろう。よって、２次側に電子的なスイッチを採用したとしても、２次側の回転負荷が大きくなってしま

【００１０】

そこで、本発明は、非接触給電方式において２次側にスイッチを用いることなく記録材のサイズに応じて発熱抵抗体の発熱量を選択できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明によれば、

発熱フィルムに設けられた複数の発熱抵抗体と、

前記複数の発熱抵抗体に対して非接触で給電する非接触給電手段と、

前記複数の発熱抵抗体のうち少なくとも１つに電氣的に接続され、前記非接触給電手段により給電された交番電圧の周波数に応じてインピーダンスが変化する回路網と、

加熱対象の記録材のサイズに応じて前記周波数を変更することで、前記複数の発熱抵抗体のそれぞれの発熱量を切り替える周波数変更手段とを有することを特徴とする加熱装置が提供される。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、複数の発熱抵抗体に対して非接触で給電される交番電圧の周波数を記録材のサイズに応じて変更することで、複数の発熱抵抗体のそれぞれの発熱量を切り替えることができる。つまり、２次側にスイッチを用いることなく記録材のサイズに応じて発熱量を選択できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】画像形成装置の基本構成説明図である。

【図２】定着装置の基本構成説明図である。

【図３】電力伝送部の構成を示す模式図である

【図４】発熱フィルムの層構成を説明する模式図である。

【図５】２次コイル側の回路図である。

【図６】発熱フィルム各層の形状を説明する模式図である。

【図７】電力伝送システムの回路図である。

【図８】交流電源回路図である。

【図９】インバータへの入力信号図である。

【図１０】ＣＰＵのタスクのフローチャートである。

【図１１】テーブルの一例を示す図である。

【図１２】発熱フィルムの層構成を説明する模式図である。

【図１３】２次コイル側の回路図である。

【図１４】発熱フィルムの層構成を説明する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明で用いる部材、数値、材料等は、理解を助ける目的の例示に過ぎず、本発明を限定する趣旨のものではない。

【００１５】

< 基本概念 >

本発明では、発熱フィルムに設けられた複数の発熱抵抗体に対して給電部から非接触で給電する非接触給電手段が設けられる。さらに、複数の発熱抵抗体のうち少なくとも１つに電氣的に接続され、非接触給電手段により給電された交番電圧の周波数に応じてインピーダンスが変化する回路網が設けられる。さらに、加熱対象の記録材のサイズに応じて周

10

20

30

40

50

波数を変更することで、複数の発熱抵抗体のそれぞれの発熱量を切り替える周波数変更手段が設けられる。このように、周波数変更手段が複数の発熱抵抗体に対して非接触で給電される交番電圧の周波数を記録材のサイズに応じて変更することで、複数の発熱抵抗体のそれぞれの発熱量を切り替えることができる。インピーダンスが変化する回路網は、容量素子とインダクタとの一方または両方を組み合わせることで実現できる。このような回路網を採用することで、２次側にメカニカルスイッチや電子的なスイッチを設けることなく、記録材のサイズに応じて発熱量を選択できるようになる。

【 0 0 1 6 】

< 画像形成装置の基本構成説明 >

図 1 に示すように、画像形成装置 1 0 0 は、一つの画像形成ユニット 7 0 を具備したモノクロの画像形成装置である。画像形成ユニット 7 0 は、像担持体として機能する感光ドラム 7 1 を回転させながら、帯電、露光、現像のプロセスを実行することで、感光ドラム 7 1 の表面にトナー画像を形成する。帯電プロセスにおいて、帯電ローラ 2 2 は感光ドラム 7 1 の表面を一様に帯電させる。次にレーザスキャナ 2 5 は、画像データにしたがって ON - OFF 変調したレーザービームを出力する。レーザービームは、回転ミラーで偏向され、感光ドラム 7 1 の表面を走査する。これにより、画像データに対応した静電潜像が形成される。現像器 2 3 は、静電潜像と逆極性に帯電したトナーによって静電潜像をトナー画像へ現像する。クリーニングブレード 2 4 は、感光ドラム 7 1 を摺擦し、感光ドラム 7 1 の表面に残留した転写残トナーを除去する。給紙ローラ 2 7 は、給紙カセット 2 6 内の記録材 P を 1 枚ずつ引き出す。レジストローラ 2 8 は、画像形成ユニット 7 0 でのトナー画像形成とタイミングを合わせて記録材 P を搬送する。記録材 P は、感光ドラム 7 1 と転写ローラ 2 9 とで形成される転写部へ送られ、感光ドラム 7 1 上のトナー画像が記録材 P 上に転写される。定着装置 1 0 は、トナー画像を転写された記録材 P を加熱および加圧する。これにより、記録材 P の表面に画像が定着する。

【 0 0 1 7 】

なお、説明を簡単にするため、画像形成装置 1 0 0 をモノクロの画像形成装置として説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、カラー画像形成装置にも適用できる。これは、本発明が、定着装置 1 0 を加熱する加熱装置の構成に特徴があるからである。

【 0 0 1 8 】

< 定着装置の説明 >

図 2 (a)、図 2 (b)、図 2 (c) および図 2 (d) を参照して定着装置 1 0 の構成について説明する。図 2 (a) は記録材が挿入される入口側(搬送方向上流側)から見た定着装置 1 0 の概略構成図である。図 2 (b) は定着装置 1 0 の長手方向の断面図である。図 2 (c) は図 2 (a) に示した破断線 C - C' による定着装置 1 0 の断面図である。図 2 (d) は図 2 (a) の破断線 D - D' による定着装置 1 0 の断面図である。定着装置 1 0 は、回転発熱体である筒状の発熱フィルム 4 と加圧ローラ 7 とで定着ニップを形成している。発熱フィルム 4 は、定着フィルムや加熱フィルムと呼ばれることもある。トナー画像を担持した記録材 P はこの定着ニップを通過する際に加圧および加熱され、トナー画像が記録材 P に定着する。

【 0 0 1 9 】

発熱フィルム 4 の片側端部には、受電コイルとして機能する 2 次コイル 3 が設けられている。2 次コイル 3 は、送電コイルとして機能する 1 次コイル 1 から非接触で電力を供給される。このように、1 次コイル 1 と 2 次コイル 3 は、複数の発熱抵抗体に対して非接触で給電する非接触給電手段として機能する。

【 0 0 2 0 】

コア部材 2 は 1 次コイル 1 および 2 次コイル 3 と鎖交する磁束ループを形成するためのフェライトコアである。なお、2 次コイル 3 を含む発熱フィルム 4 の構成の詳細、および 1 次コイル 1、2 次コイル 3 とコア部材 2 を含む電力伝送部の構成と動作の詳細については後述する。

【 0 0 2 1 】

図 2 (b) に示したフィルムガイド 8 は、たとえば、液晶ポリマー、P P S (ポリフェニレンスルフィド)、P E E K (ポリエーテルエーテルケトン) 等の耐熱性樹脂により形成され、定着ステー 6 と係合している。定着ステー 6 は長手方向両端部を画像形成装置フレームに保持されている。さらに、定着ステー 6 は、不図示の加圧バネにより長手方向両端部を下方に押し下げられている。これにより、フィルムガイド 8 は加圧ローラ 7 側に加圧される。加圧ローラ 7 は、たとえば、鉄やアルミニウム等の材質の芯金と、シリコンゴム等の材質の弾性層、P F A (ポリテトラフルオロエチレン) 等の材質の離型層から構成されている。

【 0 0 2 2 】

このような構成によって、記録材 P の搬送方向に所定幅を有する定着ニップが加圧ローラ 7 の長手方向に均一に形成される。温度検知素子 1 7 は、非接触で発熱フィルム 4 の中央付近の表面を検知するように配置されている。温度検知素子 1 7 が検知した検知温度は、目標値と比較され、発熱フィルム 4 の温度制御に使用される。なお、温度検知素子 1 7 は発熱フィルム 4 の内周面に当接するようにフィルムガイド 8 に設置されてもよい。発熱フィルム 4 の一端は受動素子保持部材 1 6 により保持されている。受動素子保持部材 1 6 は定着フランジ 5 により保持されている。発熱フィルム 4 の他端付近はフィルム保持部材 9 により保持されている。

【 0 0 2 3 】

発熱フィルム 4 はフィルム保持部材 9 と摺動しながら、加圧ローラ 7 の回転に伴って従動回転する。このとき受動素子保持部材 1 6 も発熱フィルム 4 と共に定着フランジ 5 と摺動しながら回転する。

【 0 0 2 4 】

受動素子保持部材 1 6 は、発熱フィルム 4 の外部に設けられた容量素子 1 8 a と、発熱フィルム 4 の電流経路とを電氣的に安定した状態に維持する。受動素子保持部材 1 6 としては、剛性を保ちながら、発熱フィルム 4 と連動して回転できる軽量の絶縁性の部材を採用できる。発熱フィルム 4 は、フィルム状の円筒を形成している。円筒の内壁 (内周部) に受動素子保持部材 1 6 が挿入されている。発熱フィルム 4 のうち、受動素子保持部材 1 6 が挿入されている領域を受動素子保持領域 1 3 と呼ぶことにする。受動素子保持領域 1 3 の内部にも、絶縁層と導電層が延在している。

【 0 0 2 5 】

容量素子 1 8 a は、非接触給電手段により給電された交番電圧の周波数に応じてインピーダンスが変化する回路網の主要部を形成する。容量素子 1 8 a としては、たとえば、高周波および大電流用のポリプロピレンフィルムコンデンサを用いることができる。容量素子 1 8 a としては、発熱フィルム 4 の外部または内部に取り付けることができる限りにおいて、他のタイプの容量素子も採用できる。

【 0 0 2 6 】

加圧ローラ 7 は不図示の駆動モータにより回転駆動される。定着フランジ 5 およびフィルム保持部材 9 は、定着ステー 6 と係合している。発熱フィルム 4 は、柔軟性を持つ。よって、フィルムガイド 8 が存在する領域では、図 2 (d) に示すように、フィルムガイド 8 の形状に倣った軌跡でフィルムガイド 8 が回転する。

【 0 0 2 7 】

フィルム保持部材 9 は、図 2 (c) に示したように、円形の断面形状を有している。受動素子保持部材 1 6 も円形の断面形状を有している。そのため、フィルム保持部材 9 より左側の領域と受動素子保持部材 1 6 に接続した領域では、発熱フィルム 4 の回転軌跡が円形となる。発熱フィルム 4 の左端部に備えられた 2 次コイル 3 は円形状を維持した状態で回転する。図 2 (c) と図 2 (d) で見られるこうした長手方向の位置に依存した発熱フィルム 4 の回転軌跡の差異は、発熱フィルム 4 の柔軟性により吸収される。

【 0 0 2 8 】

< 電力伝送部の説明 >

図 3 は、電力伝送部の構成を示す模式図である。電力伝送部は、交流電源回路 1 5 に接

10

20

30

40

50

続された１次コイル１と、発熱フィルム４に備えられた２次コイル３と、１次コイル１および２次コイル３と鎖交する磁束ループを形成するコア部材２とを備えている。交流電源回路１５は、所定周波数の交番電圧を発生する電源手段として機能する。１次コイル１および２次コイル３は磁界結合（磁気結合）している。

【００２９】

１次コイル１および２次コイル３の線材としては、たとえば、１０Ａ程度の交流電流を低損失で流すことができるリッツ線を用いることができる。１次コイル１および２次コイル３の巻数は、磁気回路の構成やコイルの半径、交流周波数等を考慮して決定されるが、たとえば、数～１０ターン程度である。

【００３０】

図３に示すように、１次コイル１と２次コイル３は、１次コイル１の中心軸方向（図３の横方向）において、互いの位置が重なり合うように配置される。１次コイル１はコア部材２の内周円筒形状部５３に巻回されている。１次コイル１は、２つのホール５４を介して交流電源回路１５に接続されている。

【００３１】

２次コイル３は、発熱フィルム４の内周面に２次コイル保持部材１１を介して接着されている。２次コイル保持部材１１には軽量の耐熱性樹脂等が用いられる。コア部材２は、円筒形状の内部空間５０を有している。内部空間５０は、リング状の空隙部５１を介して外部空間と接続されている。２次コイル３が内部空間５０に位置するように、発熱フィルム４の左端部は空隙部５１を介して内部空間５０に挿入されている。

【００３２】

コア部材２は、外周円筒形状部５２と内周円筒形状部５３とを有している。外周円筒形状部５２の内側と発熱フィルム４が摺動する。なお、フィルム保持部材９の代わりにコア部材２で発熱フィルム４を保持してもよい。

【００３３】

< 発熱部の説明 >

次に記録材サイズに合わせた発熱部の構成を説明する。図４（ａ）は図２（ｂ）の発熱フィルム４の部分を示す断面図である。図４（ｂ）は、図４（ａ）に示した断面を説明するための図である。つまり、図４（ａ）は発熱フィルム４の領域Ａの断面を示している。図４（ａ）において、Ｌａはコア部材２の内部空間５０に挿入される領域を示し、Ｌｂは空隙部５１に挿入される領域を示している。Ｌｃは第１サイズの記録材にトナー画像を定着するための領域を示し、Ｌｄは第２サイズの記録材にトナー画像を定着するための領域を示している。なお、領域Ｌｃと領域Ｌｄとの幅の差分は、 $r_1 + r_2$ となっている。Ｌｅは、図２（ａ）に示した受動素子保持領域１３に対応した発熱フィルム４の領域を示している。

【００３４】

ここで、記録材サイズとして、説明の便宜上、第１サイズ（例：Ｂ４）と、第１サイズよりも小さな第２サイズ（例：Ａ４）を用いる。もちろん、３種類以上のサイズに対しても本発明は適用できる。たとえば、３種類のサイズに対応するには、サイズに応じた３種類の発熱抵抗体を採用すればよい。

【００３５】

発熱フィルム４の断面構造は、定着側表面から内側に向かって、絶縁層４ｄ、Ｂ４記録材対応の発熱層４ｂ、絶縁層４ｄ、Ａ４記録材対応の発熱層４ｅ、絶縁層４ｄ、導電層４ｃ、絶縁層４ｄの順に積層された構造である。発熱層４ｂと発熱層４ｅの間の絶縁層４ｄは、発熱層４ｂ、４ｅどうしを電氣的に遮断するが熱の伝導は十分可能な素材（例：ポリイミドなど）で構成される。絶縁層４ｄの厚さは、たとえば、数１０μｍ程度である。

【００３６】

発熱フィルム４の回転軸方向（長手方向）において、発熱層４ｂの両側にある非発熱領域には、発熱層４ｂに通電するための導電層４ａと導電層４ｈが設けられている。同様に、発熱層４ｅの両側の非発熱領域には導電層４ｆと導電層４ｇが設けられている。

【0037】

発熱層4bは、第1サイズの記録材に対応した第1発熱抵抗体である。発熱層4eは、第2サイズの記録材に対応した第2発熱抵抗体である。発熱層4b、4eは、たとえば、導電性フィラーとしてカーボンブラックを分散して抵抗値を調整した、厚み50 μm ~70 μm 程度のポリイミドで形成される。発熱層4b、4eの長手方向両端部間の実抵抗値は、たとえば、数 Ω ~十数 Ω 程度である。絶縁層4dはポリイミドで形成される。導電層4a、4c、4f、4g、4hは銅やアルミニウムなどの金属材料で形成される。図4(a)には示されていないが、発熱フィルム4の外側表面には、さらに弾性層や離型層を設けてもよい。弾性層としては、たとえば、厚み200 μm 程度のシリコンゴム等を採用できる。離型層としては、たとえば、厚み15 μm ~20 μm のPFA等を用いることができる。

10

【0038】

図4(a)によれば、導電層4cは、2次コイル3が設けられている側(図4(a)の左側)とは逆側(図4(a)の右側)で、導電層4h、4gを介して発熱層4b、4eに接続されている。導電層4cはコア内部領域Laにまで形成されて発熱フィルム4の内側表面に露出した状態で配置されている。導電層4cの端部には、2次コイル3と接続するための接点C1が形成される。同様に、導電層4aと導電層4hの端部には2次コイル3と接続するための接点C2が形成される。導電層4hの端部には容量素子18aに接続するための接点C3が形成される。接点C3は、導電層4cにも接続されている。導電層4gの端部には容量素子18aに接続するための接点C4が形成される。容量素子18aは、周波数に応じてインピーダンスが変化する容量素子として機能する。

20

【0039】

発熱層4b、4eの数や長手方向の長さは、画像形成装置100が設計上使用可能な記録材サイズに応じて決定される。したがって、本発明は、上述したケースに限定されるものではない。発熱フィルム4の長手方向の接続関係は次のようになる。

【0040】

B4記録材の幅に対応の発熱層4bは、2次コイル3の接点C2→導電層4a→発熱層4b→導電層4h→導電層4cと接続され、コイル3のもう一つの接点C1につながる。A4記録材の幅に対応の発熱層4eは、2次コイル3の接点C2→導電層4f→発熱層4e→導電層4g→接点C4→容量素子18a→接点C3→導電層4cと接続され、コイル3のもう一つの接点C1につながる。

30

【0041】

図5(a)は図4に示した導電層などをそのまま電気素子に置き換えた等価回路を示している。図5(b)は説明用に並び替えた等価回路を示している。発熱フィルム4は、2つの回路網(閉回路)を有している。第1回路網は、2次コイル3、導電層4a、発熱層4b、導電層4hおよび導電層4cで構成されるループL1である。第2回路網は、2次コイル3、導電層4f、発熱層4e、導電層4g、容量素子18aおよび導電層4cで構成されるループL2である。

【0042】

図6(a)ないし図6(e)は各層の形状を説明するために、発熱フィルム4を展開して示した模式図(展開図)である。発熱フィルム4は円筒形状をしているため、それを展開すると矩形形状となる。図6(a)は発熱フィルム4の表面層を示している。図6(b)は発熱層4bを含む層を示している。図6(c)は発熱層4eを含む層を示している。図6(d)は導電層4cを含む層を示している。図6(e)は裏面層を示している。

40

【0043】

図6(a)に示すように定着フィルム4の表面(外周面)には容量素子18aと接続する接点C3と接点C4が設けられている。容量素子18aの2つの端子は、接点C3と接点C4に位置合わせされて、定着フィルム4の外周面に固定される。

【0044】

図6(b)に示すように発熱層4bと導電層4hは円周方向全周に亘って形成されてい

50

るが、導電層 4 a はコア内部領域 L a とコア空隙部通過領域 L b、およびその周辺においては円周方向の一部のみに形成されている。導電層 4 a をこのような形状に形成する理由としては、主に 2 つの理由がある。1 つ目の理由は、空隙部 5 1 を通る磁束を導電層 4 a で遮蔽することによって生じる電力伝送効率の低下を極力抑えるためである。2 つ目の理由は、コア内部領域 L a で円周方向全周に亘って形成された導電層に電流が流れてしまうことを防ぐためである。図 6 (b) に示すように、領域 L e においては、導電層 4 h の中央がくり抜かれており、そこには絶縁層 4 d と導電層 4 g の一部が設けられている。導電層 4 g は接点 C 4 に電氣的に接続している。導電層 4 h は接点 C 3 に接続している。

【 0 0 4 5 】

図 6 (c) に示すように発熱層 4 e と導電層 4 f、4 g は円周方向全周に亘って形成されている。しかし、導電層 4 f は、図 6 (b) の導電層 4 a と同様の理由により、コア内部領域 L a とコア空隙部通過領域 L b、およびその周辺においては円周方向の一部のみに形成されている。

【 0 0 4 6 】

図 6 (d) に示すように導電層 4 c は、定着領域 L c とその周辺においては発熱フィルム 4 の円周方向全周に亘って形成されている。また、導電層 4 c は、コア空隙部通過領域 L b とその周辺においては図 6 (b) と同様の理由により円周方向の一部のみに形成されている。領域 L e において、導電層 4 c はその上層に形成された導電層 4 h と電氣的に接続している。

【 0 0 4 7 】

図 6 (e) に示すように発熱フィルム 4 の裏面には、図 4 (c) の導電層 4 f とコイルの一方とを接続するための接点 C 2 と、図 4 (d) の導電層 4 c とコイルのもう一方とを接続するための接点 C 1 が設けられている。

【 0 0 4 8 】

なお、図 6 (b) の導電層 4 a と図 6 (c) の導電層 4 f との間には絶縁層 4 d が設けられている。同様に、図 6 (b) の導電層 4 h と図 6 (e) の導電層 4 c との間にも基本的に絶縁層 4 d が設けられている。ただし、図 4 (a) に示すように、領域 L e において、導電層 4 c はその上層に形成された導電層 4 h と電氣的に接続している。

【 0 0 4 9 】

< 給電回路の説明 >

図 7 に、商用電源 3 3 から発熱フィルム 4 に至る電力伝送システムの回路構成の概略を示す。交流電源回路 1 5 は、整流平滑回路 3 4、インバータ 3 5、スイッチング制御部 3 6、周波数変調部 3 7、パルス幅変調部 3 8 および温度制御部 3 9 で構成される。整流平滑回路 3 4 は、交流を整流および平滑して直流を生成する回路である。インバータ 3 5 は、直流を所望の交流に変換する回路である。インバータ 3 5 は、図 8 で示すように 4 つの F E T (電界効果トランジスタ T r 1、T r 2、T r 3、T r 4) を備えている。周波数変調部 3 7 は、C P U 3 2 により指定された周波数をスイッチング制御部 3 6 に伝えるための信号 F r を発信する回路である。パルス幅変調部 3 8 は、C P U 3 2 により指定されたパルス幅を温度制御部 3 9 の指示にしたがって修正したパルス幅 D y をスイッチング制御部 3 6 に伝えるための信号を生成する。スイッチング制御部 3 6 は、インバータ 3 5 を制御し、幅方向の記録材サイズに応じた周波数で、かつ、定着フィルム 4 の発熱量を所望の発熱量とするデューティの交番電圧を生成させる。

【 0 0 5 0 】

ユーザーの指示した記録材サイズを示すサイズ情報が外部 P C から画像形成装置 1 0 0 の C P U 3 2 に送られる。C P U 3 2 は、メモリ 3 1 に記憶されているテーブルを参照し、記録材サイズに対応した周波数を決定する。C P U 3 2 は、パルス幅の初期値を指定する。交流電源回路 1 5 は C P U 3 2 から指定され周波数とパルス幅に基づいてインバータ 3 5 を制御し、1 次コイル 1 に所望の交流電流を流す。

【 0 0 5 1 】

交流電源回路 1 5 での動作の詳細を説明する。整流平滑回路 3 4 は、商用電源 3 3 から

10

20

30

40

50

供給された交流を直流に変換し、インバータ 35 に入力する。図 8 に示すように、インバータ 35 には 4 つのトランジスタ $Tr1 \sim Tr4$ が設けられている。スイッチング制御部 36 は、 $Tr1$ 、 $Tr2$ 、 $Tr3$ 、 $Tr4$ の各ゲートにそれぞれパルス信号 $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $G4$ を入力する。パルス信号 $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $G4$ は、ゲート信号や駆動信号と呼ばれてもよい。図 9 (a) は、1 次コイル 1 に通電されるパルス状の交番電圧のデューティを 100% としたときのパルス信号 $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $G4$ を示している。パルス信号 $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $G4$ の周波数 f は $1/T1$ である。 $T1$ は、図 9 (a) におけるパルス信号の繰返し周期である。この周波数 f は、図 3 で示した発熱部の設計定数との関係から、記録材サイズに応じてあらかじめ設定された値に決まる。設定値はメモリ 31 に格納される。

10

【0052】

温度制御部 39 は、温度検知素子 17 が測定した発熱フィルム 4 の表面温度と目標温度との差に応じて、1 次コイル 1 に印加するパルスのデューティを決定する。図 9 (a) が示すように、パルス信号 $G1$ によって $Tr1$ が ON となる期間と $Tr4$ の ON 期間とが同一である場合のパルスのデューティを 100% とする。

【0053】

図 7 に示した 1 次コイル 1 の点 P から点 Q に電流が流れる期間は、 $Tr1$ が ON かつ $Tr4$ が ON となる時間である。温度制御部 39 は、 $Tr1$ の ON 期間に対して $Tr4$ の ON 期間をずらすことで、1 次コイル 1 の点 P から点 Q に電流が流れる期間を調整する。図 9 (b) が示すように、 $T3/T2$ を 0.5 にすれば、デューティが 50% となる。

20

【0054】

1 次コイル 1 の点 Q から点 P に電流が流れる時間は、 $Tr2$ が ON かつ $Tr3$ が ON となる時間で決まる。すなわち、 $Tr1$ および $Tr4$ が共に ON の時に流れるドレイン電流と、 $Tr3$ および $Tr2$ が共に ON の時に流れるドレイン電流とに応じた所定の周波数の交流電流が、所定の時間にわたって 1 次コイル 1 に流れることになる。

【0055】

交流電源回路 15 に接続された 1 次コイル 1 に交番電流（交流）が流れると電磁誘導作用によって 2 次コイル 3 に同じ周波数の電流が流れる。このようにして、1 次コイル 1 から 2 次コイル 3 へと非接触で電力が伝送され、発熱フィルム 4 が発熱する。発熱フィルム 4 の表面温度は温度検知素子 17 で測定され、温度制御部 39 にフィードバックされる。温度制御部 39 は、パルス幅変調部 38 を制御して検知温度が所定の目標値になるようにインバータ 35 の出力パルスのデューティを調整する。これにより、1 次コイル 1 に交流電流が流れる時間が補正され、検知温度が所定の目標値に維持される。

30

【0056】

< 発熱フィルム内部の動作の説明 >

図 5 の回路を構成する受動素子の値を、一例として、次のように定める。

【0057】

$R4b = 10 \Omega$

$R4e = 8 \Omega$

容量素子 18a の容量 $C18a = 0.1 \mu F$

40

定着フィルム 4 の回転軸方向において発熱層 4e の長さは発熱層 4b の長さよりも短い。そのため、発熱層 4e の抵抗値 $R4e$ も発熱層 4b の抵抗値 $R4b$ よりも小さい。ループ L1 とループ L2 の各インピーダンスは、発熱抵抗層を含む抵抗成分と容量素子 18a との合成抵抗となる。特にループ L2 は容量素子 18a が直接に接続されたハイパスフィルタ回路になっている。

【0058】

ここでは、定着装置 10 は、B4 と A4 の 2 種類の記録材サイズを通紙可能である。交流電源回路 15 から 1 次コイル 1 に流す電流の周波数 f は、図 5 に示した受動素子の回路定数に基づいて、決定される。ここでは、B4 記録材のときの第 1 周波数 $f1$ を 20 kHz とし、A4 記録材のときの第 2 周波数 $f2$ を 200 kHz とする。この値はあらかじめ

50

画像形成装置 100 内のメモリ 31 に格納されている。

【0059】

まず幅方向の記録材サイズが相対的に大きい B4 記録材を印刷する場合を説明する。ユーザーは、PC などを通して、画像形成装置 100 に B4 サイズの印刷を指示する。CPU 32 は、サイズ情報にしたがって帯電、露光、現像プロセスの印刷モードを B4 サイズの印刷モードに設定する。

【0060】

図 10 (a)、図 10 (b) に画像形成装置 100 内の CPU 32 が実行するタスクのフローチャートを示す。図 10 (a) は CPU 32 の画像受信タスクを示している。図 10 (b) は画像を受信した後、記録材サイズ情報に応じて CPU 32 から交流電源回路 15 を通して発熱フィルム 4 の温度制御を行って印刷するまでのタスクを示している。

10

【0061】

図 10 (a) において画像形成装置 100 の電源が ON された後、外部 PC などから画像を受信するまでは CPU 32 は待機状態にある。S61 で、CPU 32 は、画像形成装置 100 を停止させるかどうかを、メイン電源スイッチが OFF されたかどうかに応じて判定する。停止が指示されると、CPU 32 は、シャットダウン処理を実行し、画像形成装置 100 を停止させる。停止が指示されていなければ、S62 に進む。S62 で、CPU 32 は、画像を受信したかどうかを判定する。画像を受信していなければ S61 に戻り、画像を受信すると S63 に進む。S63 で、CPU 32 は、画像をメモリ 31 に保存して印刷タスクを起動する。

20

【0062】

図 10 (b) を用いて印刷タスクについて説明する。S51 で、CPU 32 は、ユーザーにより指定されたサイズ情報をメモリ 31 から取り出す。サイズ情報には、B4、A4 などが含まれている。S52 で、CPU 32 は、メモリ 31 に格納されているテーブルを参照し、サイズ情報に対応した周波数データを読み出し、読み出した周波数データを周波数変調部 37 に送出する。

【0063】

図 11 が示すように、メモリ 31 に記憶されているテーブルには、サイズ情報と周波数とが一对一で関連付けられている。なお、サイズ情報と周波数との関連付けは、テーブル以外のデータ管理方法によって保持されてもよい。図 11 によれば、B4 サイズと 20 kHz とが関連付けられており、A4 サイズと 200 kHz とが関連付けられている。

30

【0064】

S53 で、CPU 32 は、温度制御部 39 に温度制御を開始させる。S54 から S58 において、CPU 32 は、発熱フィルム 4 の表面温度 t_1 が目標温度 T_a に達するまで、パルス幅変調部 38 でパルス幅 D_y を変更する。すなわち、S54 で、CPU 32 は、表面温度 t_1 が目標温度 T_a よりも低いかどうかを判定する。表面温度 t_1 が目標温度 T_a よりも低ければ、S57 に進む。S57 で、CPU 32 は、表面温度 t_1 を上昇させるべく、パルス幅 D_y を増加させる。その後、S54 に戻る。表面温度 t_1 が目標温度 T_a よりも低くなければ、S55 に進む。S55 で、表面温度 t_1 が目標温度 T_a よりも高いかどうかを判定する。表面温度 t_1 が目標温度 T_a よりも高ければ、S58 に進む。S58 で、CPU 32 は、表面温度 t_1 を下降させるべく、パルス幅 D_y を減少させる。その後、S54 に戻る。表面温度 t_1 が目標温度 T_a よりも高くなければ、S56 に進む。S56 で、表面温度 t_1 が目標温度 T_a に一致しているかどうかを判定する。一致していなければ S54 に戻り、一致していれば S59 に進む。

40

【0065】

なお、S54 から S58 は、すべて温度制御部 39 が実行してもよい。この場合、温度制御部 39 は、表面温度 t_1 が目標温度 T_a に一致したことを、CPU 32 に通知する。

【0066】

S59 で、CPU 32 は、画像形成ユニット 70 などを制御し、印刷を開始する。S60 で、CPU 32 は、次の印刷ジョブがあるかどうかを判定する。次の印刷ジョブがあれば

50

ばS 5 1に戻り、ジョブがなくなれば印刷タスクを終了する。

【 0 0 6 7 】

以上はC P U 3 2の動作であるが、この一連の動作に連動した回路の動作を図8の回路図を用いて説明する。C P U 3 2は、サイズ情報を受信すると、メモリ3 1に格納する。C P U 3 2は、受信したサイズ情報に対応した1次コイル1の駆動周波数をテーブルから取得し、周波数変調部3 7に設定する。B 4サイズであれば、2 0 k H zが周波数変調部3 7に設定される。サイズ情報に対応した周波数値は周波数変調部3 7からスイッチング・タイミング値算出部4 0に送られ、さらにトリガ信号生成部F Gへ送られる。トリガ信号生成部F Gは、パルス信号生成部P G 1、P G 2、P G 3、P G 4へ共通のトリガ信号を送信する。トリガ信号の周波数は、サイズ情報に対応した周波数であり、たとえば、2 0 k H zである。

10

【 0 0 6 8 】

パルス幅変調部3 8は、発熱フィルム4の表面温度に応じて決定されたデューティ値をスイッチング・タイミング値算出部4 0に送信する。デューティの初期値は、たとえば、1 0 0 %である。温度制御部3 9は、表面温度t 1に応じて、デューティ値を増減するよう、パルス幅変調部3 8を制御する。スイッチング・タイミング値算出部4 0は、パルス幅変調部3 8から受信したデューティ値を元に、トリガ信号Fからの遅延時間D L 1 ~ D L 4 と、O N時間のパルス幅P 1 ~ P 4とを算出する。パルス信号生成部P G 1 ~ P G 4へ送信する。パルス信号生成部P G 1 ~ P G 4は、入力された2 0 k H zのトリガ信号F、遅延時間D L 1 ~ D L 4およびパルス幅P 1 ~ P 4に応じたパルス信号G 1 ~ G 4を生成する。パルス信号G 1 ~ G 4はそれぞれ対応するトランジスタT r 1 ~ T r 4のゲート電圧になる。その結果、定着装置1 0では交流電源回路1 5から1次コイル1に、所定のデューティで2 0 k H zの交流電流が流れる。2次コイル3へ電力が伝送されると、図5 (b)のループL 1に沿って発熱層4 bに電流が流れ発熱する。他方、ハイパスフィルタ回路を形成するループL 2のインピーダンスZ L 2は、次式により算出される。

20

【 0 0 6 9 】

$$Z L 2 = \sqrt{\{ R 4 e ^ 2 + 1 / (2 \pi f \cdot C 1 8 a) ^ 2 \} \cdots \cdots \text{式} 1}$$

fが2 0 k H zで、R 4 eが8 Ωで、C 1 8 aが0 . 1 u Fであれば、Z L 2は約8 0 Ωとなる。

30

【 0 0 7 0 】

ループL 1のインピーダンスZ L 1は、発熱層4 bの抵抗値(1 0 Ω)で決定される。よって、周波数が2 0 k H zであれば、ループL 2にはループL 1の1 / 8の電流しか流れない。よって、発熱層4 eはほとんど昇温することはない。結果、B 4サイズの記録材の定着は、発熱層4 bの発熱で実行される。

【 0 0 7 1 】

次に幅方向の記録材サイズが相対的に小さいA 4記録材で印刷する場合を考える。画像形成装置1 0 0においてユーザーがA 4サイズの記録材に画像を印刷するよう指示する。先述したB 4の記録材サイズの場合と同様に、画像形成装置1 0 0の交流電源回路1 5内では、メモリ3 1から記録材サイズに応じた2 0 0 k H zの周波数がC P U 3 2によって呼び出される。C P U 3 2からの指示およびその時の発熱フィルム4の表面温度t 1から決定された遅延時間D L 1 ~ D L 4とパルス幅P 1 ~ P 4を持つ2 0 0 k H zのパルス信号G 1 ~ G 4でインバータ3 5が駆動される。その結果、定着装置1 0の1次コイル1には、A 4の記録材サイズ用に設定された2 0 0 k H zの周波数の電流が流れる。

40

【 0 0 7 2 】

発熱層4 eの抵抗値R 4 eと容量素子1 8 aの容量C 1 8 aとで構成されるループL 2のハイパスフィルタ回路のインピーダンスZ L 2は、式1に2 0 0 k H zを代入することで算出される。式1からZ L 2はほぼ1 1 Ωとなる。よって、ループL 1とループL 2の各インピーダンスはおおむね等しくなるため、ループL 1とループL 2の両方に電流が分割して流れる。その結果、発熱層4 bと発熱層4 eの両方が発熱する。発熱層4 eの熱は

50

、熱が伝導するのに十分薄い絶縁層 4 d を介して発熱層 4 b に伝搬される。発熱フィルム 4 の表面温度は A 4 記録材の定着領域 L d では発熱層 4 e と発熱層 4 b の両方の熱によって定着に必要な温度に制御される。発熱層 4 b 単体での温度は、先の B 4 記録材定着時と比較して低い温度に設定されている。このため A 4 記録材の定着領域 L d の外側部分では発熱層 4 b の熱のみとなり、当該外側部分の温度は定着フィルム 4 の耐熱温度を超えにくくなる。

【 0 0 7 3 】

発熱層 4 b に余分な電流を流さないためには、ループ L 1 のインピーダンス Z_{L1} よりループ L 2 のインピーダンス Z_{L2} が小さいほどよい (2 0 0 k H z の場合)。そのため、次の関係が満たされるように、たとえばカーボンの含有量を変えて発熱層 4 b の抵抗値を発熱層 4 e の抵抗値より高めに設定する。

10

【 0 0 7 4 】

(発熱層 4 b の抵抗値) > (発熱層 4 e の抵抗値)

温度制御部 3 9 は、温度検知素子 1 7 を用いて発熱フィルム 4 の表面温度を監視して表面温度を目標値に調整するため、1 次コイル 1 に流す電流のデューティを微調整してもよい。たとえば、定着に必要な発熱フィルム 4 の表面の温度を 2 0 0 とし、初期の電流パルスのデューティを 5 0 % と仮定する。温度検知素子 1 7 で表面温度 t_1 を読み取る。

$t_1 = 200$ の場合、温度制御部 3 9 は、デューティを 5 0 % に維持する。

$t_1 < 200$ の場合、温度制御部 3 9 は、(2 0 0 - t_1) だけ温度上昇させるよう電流値を増加するため、デューティを上げる。

20

$t_1 > 200$ の場合、温度制御部 3 9 は、(t_1 - 2 0 0) だけ温度下降させるよう電流値を減少するため、デューティを下げる。

【 0 0 7 5 】

発熱フィルム 4 の表面温度 t_1 を目標値に維持する方法として、周波数を変更する方法もある。具体的には、C P U 3 2 から送信された記録材サイズに応じた周波数を元に周波数変調部 3 7 が周波数を再度微調整する。調整後の周波数でループ L 2 のインピーダンス Z_{L2} を変え、電流値を変化させる。これにより、発熱フィルム 4 の表面温度 t_1 を目標値に設定してもよい。

【 0 0 7 6 】

30

以上、本実施例によれば、発熱フィルム 4 に設けられた複数の発熱抵抗体に対して 1 次コイル 1 と 2 次コイル 3 とで非接触で交番電圧を給電する。本実施例では、複数の発熱抵抗体のうち発熱層 4 e に、周波数に応じてインピーダンスが変化する回路網としてループ L 2 を設けている。本実施例によれば、加熱対象の記録材のサイズに応じて周波数を変更することで、発熱層 4 a と発熱層 4 b のそれぞれの発熱量を切り替えることができる。周波数変更手段として機能する C P U 3 2 やスイッチング制御部 3 6 などは、交番電圧の周波数を変更することで、第 1 回路網であるループ L 1 と第 2 回路網であるループ L 2 とに供給される電力を異ならせることができる。このような回路網を採用することで、2 次コイル 3 側にメカニカルスイッチや電子的なスイッチを設けることなく、記録材のサイズに応じて発熱量を選択できるようになる。

40

【 0 0 7 7 】

本実施例では、定着フィルム 4 の回転軸方向における発熱層 4 b の長さは、定着フィルム 4 の回転軸方向における発熱層 4 e の長さよりも長い。また、周波数に応じてインピーダンスが変化する容量素子 1 8 a が発熱層 4 e に接続されている。C P U 3 2 などにより構成された周波数変更ユニットは、第 1 サイズの記録材を加熱するときは 1 次コイル 1 により給電される交番電圧の周波数を第 1 周波数に設定する。また、周波数変更ユニットは、第 1 サイズよりも小さな第 2 サイズの記録材を加熱するときは交番電圧の周波数を第 1 周波数よりも高い第 2 周波数に設定する。その結果、第 1 サイズについては、発熱層 4 b が発熱し、第 2 サイズについては、発熱層 4 b および発熱層 4 e が発熱する。よって、相対的に小さな第 2 サイズの記録材を連続して通紙したとしても、定着フィルム 4 の非通紙

50

領域における過剰な温度上昇を抑制できるようになる。

【0078】

容量素子18aは、発熱フィルム4の外部に取り付けられるため、取り付け作業が容易になろう。スイッチング制御部36は、1次コイル1に印加される交番電圧のデューティを可変する手段として機能する。周波数変更ユニットの一部である周波数変調部37は、記録材のサイズに応じて決定された周波数を、温度検知手段として機能する温度検知素子17の検知値と目標値との差に応じて微調整してもよい。

【0079】

本実施例によれば、定着フィルム4の非通紙領域の過剰な温度上昇を抑えられるため、定着フィルム4の温度ムラを小さくでき、また、記録材のしわが発生しにくくなる。

10

【0080】

[変形例1]

上述した実施例では2つの発熱抵抗体の片方または両方を周波数によって選択的に切り替える例を説明した。しかし、本発明は、2つの発熱抵抗体のいずれか一方の発熱体のみを周波数によって択一的に選択してもよい。なお、すでに説明した個所には同一の参照符号を付与することにより、説明の簡明化を目指すことにする。

【0081】

<発熱部の説明>

図12は、定着領域の断面構造である。受動素子保持部材16には、第1容量素子18b、第2容量素子18cおよび第1インダクタ19bと第2インダクタ19cが配置されている。発熱層4bには、第1容量素子18bおよび第1インダクタ19bが接続されている。発熱層4eには、第2容量素子18cおよび第2インダクタ19cが接続されている。発熱フィルム4の回転軸方向の接続関係は次のようになる。

20

【0082】

B4記録材対応の発熱層4bの接続関係は以下のとおりである。

【0083】

コイル3の接点C2→導電層4a→発熱層4b→導電層4h→接点C5→容量素子18b→インダクタ19b→接点C6→導電層4c
導電層4cはコイル3のもう一つの接点C1に接続されている。

30

【0084】

A4記録材対応の発熱層4eの接続関係は以下のとおりである。

【0085】

コイル3の接点C2→導電層4f→発熱層4e→導電層4g→接点C7→容量素子18c→インダクタ19c→接点C8→導電層4c
上述したように導電層4cは接点C1に接続されている。

【0086】

<給電回路の説明>

図13(a)、図13(b)は、発熱部の等価回路を示している。とりわけ、図13(a)は図12に示した発熱層などをそのまま電気素子に置き換えた等価回路を示している。図13(b)は説明用に並び替えた等価回路を示している。以降は図13(b)を用いて説明する。

40

【0087】

発熱フィルム4は、2つの回路網を有している。1つ目の閉回路は、2次コイル3、発熱層4b、第1容量素子18bおよび第1インダクタ19bで構成されるループL3である。2つ目の閉回路は、2次コイル3、発熱層4e、第2容量素子18cおよび第2インダクタ19cで構成されるループL4である。ループL3のインピーダンスZL3とループL4のインピーダンスZL4は、発熱抵抗層を含む抵抗成分、容量素子およびインダクタの合成抵抗で決まる。

【0088】

ループL3、L4を構成する受動素子の値を次のように仮定する。

50

発熱層 4 b の抵抗値 $R_{4b} = 10 \Omega$

発熱層 4 e の抵抗値 $R_{4e} = 10 \Omega$

第 1 容量素子の容量 $C_{18b} = 0.1 \mu F$

第 2 容量素子の容量 $C_{18c} = 1 \mu F$

第 1 インダクタ 20 b のインダクタンス $L_{20b} = 10 \mu H$

第 2 インダクタ 20 c のインダクタンス $L_{20c} = 100 \mu H$

各ループの共振周波数 f は、 $f = 2\pi\sqrt{LC}$ にこれらのパラメータを代入することで求めることができる。ループ L 3 の共振周波数 f_3 は 160 kHz である。ループ L 4 の共振周波数 f_4 は 16 kHz である。

【0089】

記録材サイズに応じて 1 次コイル 1 に流れる電流の周波数（駆動周波数）を共振周波数 f_3 、 f_4 のいずれかとするこ

10

【0090】

まず、B 4 サイズの記録材を印刷する場合を説明する。2 次コイル 3 に、B 4 サイズに対応した駆動周波数（ 160 kHz ）の電流が流れると、ループ L 3 に沿って発熱層 4 b に電流が流れ発熱する。これは、電流の周波数とループ L 3 の共振周波数 f_3 とが一致するからである。一方、ループ L 4 に関しては、電流の周波数と共振周波数 f_4 と一致しない。よって、インピーダンス Z_{L4} がループ L 3 のインピーダンス Z_{L3} の約 10 倍となり、ループ L 4 にはループ L 3 と比較して 10 % 以下の電流しか流れない。その結果、発熱層 4 e はほとんど昇温することがなく、B 4 サイズの定着は発熱層 4 b で実行される。

20

【0091】

次に A 4 サイズの記録材を印刷する場合を説明する。2 次コイル 3 に、A 4 サイズに対応した駆動周波数（ 16 kHz ）の電流が流れると、ループ L 4 に沿って発熱層 4 e に電流が流れ発熱する。これは、電流の周波数とループ L 4 の共振周波数 f_4 とが一致するからである。一方、ループ L 3 に関しては、電流の周波数と共振周波数 f_3 と一致しない。よって、インピーダンス Z_{L3} がループ L 4 のインピーダンス Z_{L4} の約 10 倍となり、ループ L 3 にはループ L 4 と比較して 10 % 以下の電流しか流れない。その結果、発熱層 4 b はほとんど昇温することがなく、A 4 サイズの定着は発熱層 4 e で実行される。

30

【0092】

このように、本実施例によれば、第 1 回路網であるループ L 3 は、第 1 容量素子 18 b と第 1 インダクタ 19 b とを有し、第 2 回路網であるループ L 4 は、第 2 容量素子 18 c と第 2 インダクタ 19 c とを有する。CPU 32 などの周波数変更ユニットは、第 1 サイズの記録材を加熱するときは 1 次コイル 1 により給電される交番電圧の周波数を第 1 周波数 f_3 に設定する。これにより、発熱層 4 b が主に発熱することになる。一方で、周波数変更ユニットは、第 1 サイズよりも小さな第 2 サイズの記録材を加熱するときは交番電圧の周波数を第 1 周波数とは異なる第 2 周波数 f_4 に設定する。これにより、発熱層 4 e が主に発熱することになる。

【0093】

このように周波数を変更することで発熱すべき発熱層を選択できるため、メカニカルスイッチなどは 2 次側には不要である。また、定着フィルム 4 の端部における過剰な温度上昇を抑制できるため、温度ムラやしわは発生しにくい。

40

【0094】

[変形例 2]

上述した実施例では、容量素子を発熱フィルム 4 の外部に取り付けるものとして説明したが、発熱フィルム 4 の内部に容量素子を作りこんでもよい。

【0095】

図 14 は、発熱フィルム 4 の内部に形成された容量素子の一例を示す断面図である。図 5 に示した容量素子 18 a が、図 14 で示すように発熱フィルム 4 の内部に容量素子 18

50

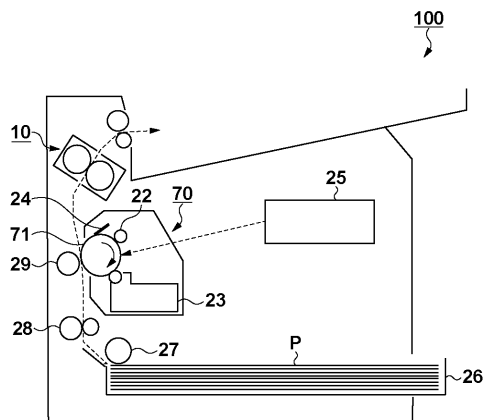
dとして積層されている。容量素子18dは、高誘電層21を導電層4g、導電層4cとで挟むことで構成されている。高誘電層21は、たとえば、絶縁シートである。このような絶縁シートは、フィルム形成能を有するマトリックス樹脂中に、比誘電率の高いフィラーを、表面処理剤を用いて分散させて充填することにより形成される。比誘電率は、たとえば、45である。厚さ10 μ mで幅4cmの高誘電層21を直径300mmの発熱フィルム4の円周方向全周に亘って形成した場合、容量素子18dの容量は、約0.1 μ Fになる。厚さ10 μ mで約200Vの耐圧を有するため、定着装置10の駆動中に容量素子18dが絶縁破壊することはないだろう。

【0096】

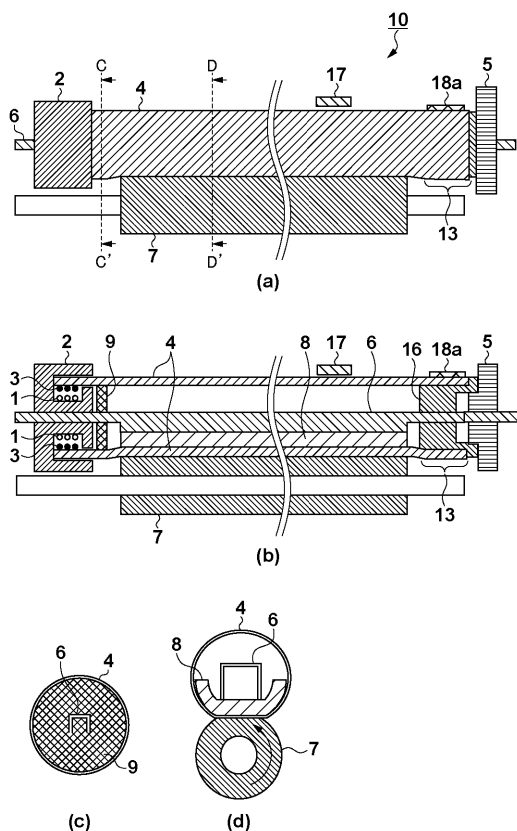
このように、容量素子18dを発熱フィルム4の層構成の一部として作り込むことで、より小型で軽量の定着装置10を実現できる。また、定着フィルム4の外部に貼り付けられた容量素子18aと比較して、定着フィルム4の内部に形成された容量素子18dは、定着フィルム4に対してより確実に固定されることになる。

10

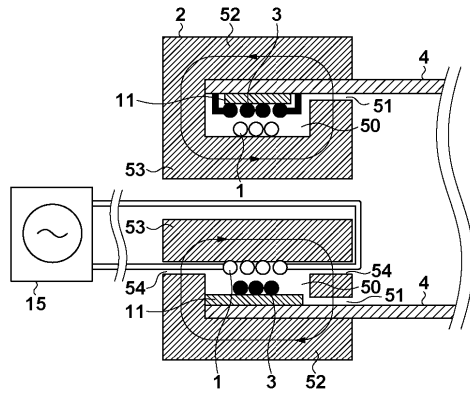
【図1】



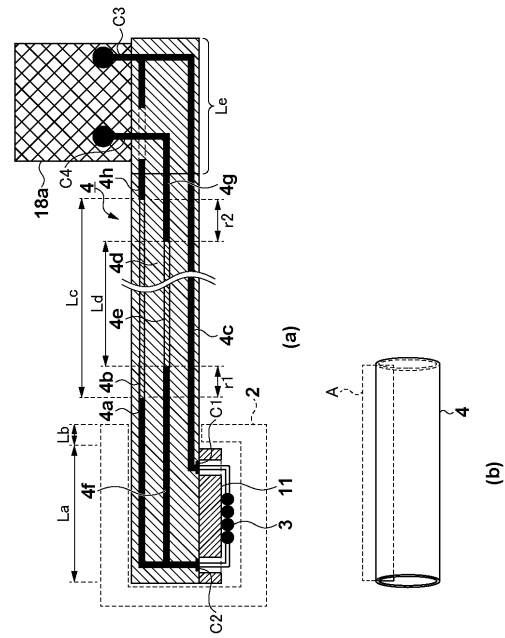
【図2】



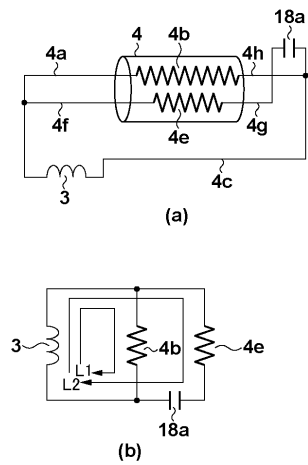
【図 3】



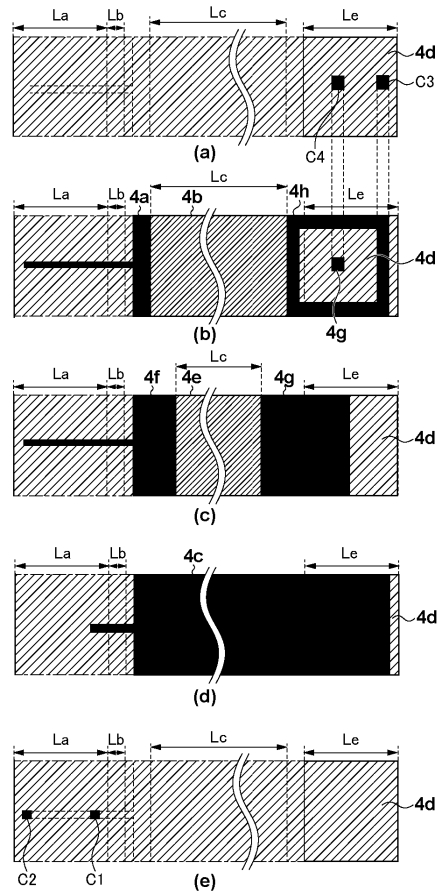
【図 4】



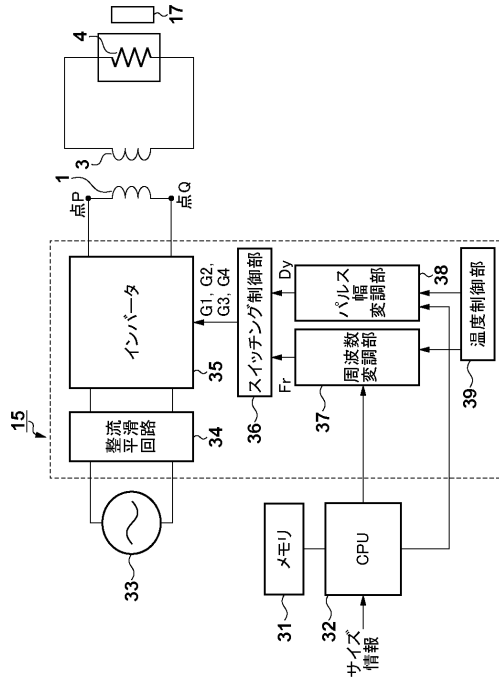
【図 5】



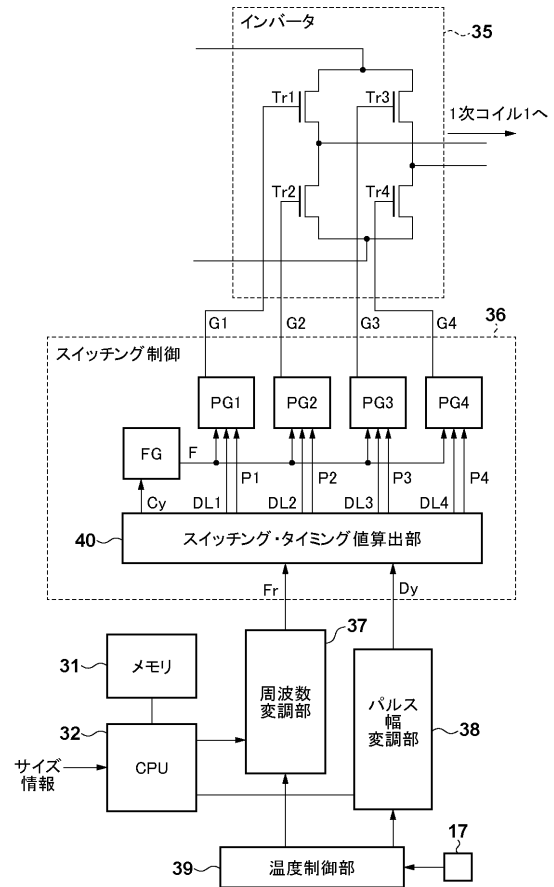
【図 6】



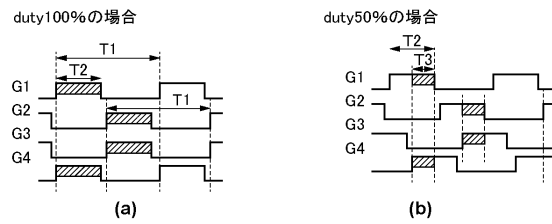
【図 7】



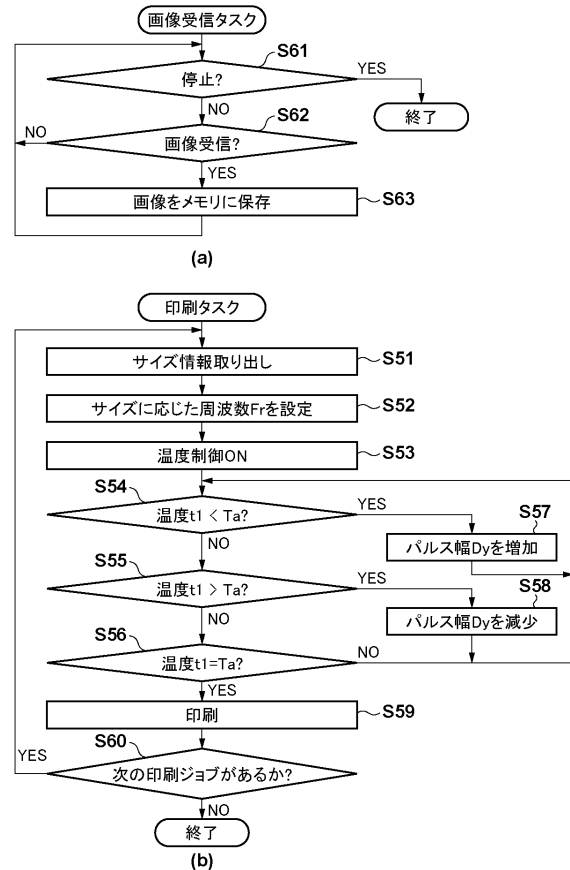
【図 8】



【図 9】



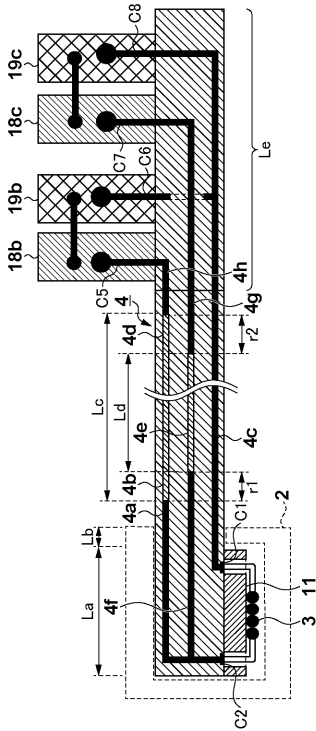
【図 10】



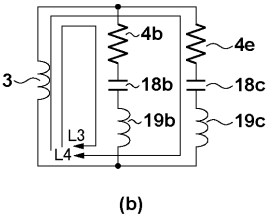
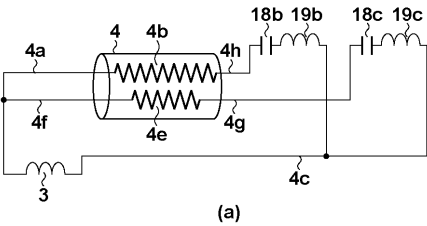
【図 1 1】

サイズ情報	周波数
B4	20kHz
A4	200kHz

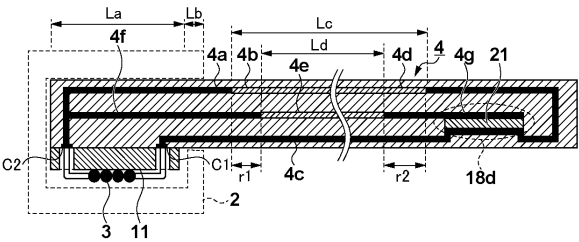
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 清水 久恵
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 林 功夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 直井 雅明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 馬場 久年
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 國田 正久

- (56)参考文献 特開2002-123113(JP, A)
特開2012-123219(JP, A)
特開2009-145741(JP, A)
特開2004-333733(JP, A)
特開平11-249490(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20