

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7277559号
(P7277559)

(45)発行日 令和5年5月19日(2023.5.19)

(24)登録日 令和5年5月10日(2023.5.10)

(51)国際特許分類

G 0 3 G 15/20 (2006.01)
H 0 5 B 3/00 (2006.01)

F I

G 0 3 G	15/20	5 5 5
H 0 5 B	3/00	3 1 0 E
	3/00	3 2 0 B
	3/00	3 3 5

請求項の数 2 (全19頁)

(21)出願番号 特願2021-213868(P2021-213868)
(22)出願日 令和3年12月28日(2021.12.28)
(62)分割の表示 特願2017-223013(P2017-223013)
)の分割
 原出願日 平成29年11月20日(2017.11.20)
(65)公開番号 特開2022-36171(P2022-36171A)
(43)公開日 令和4年3月4日(2022.3.4)
 審査請求日 令和4年1月26日(2022.1.26)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74)代理人 110002860
 弁理士法人秀和特許事務所
 藤原 悠二
(72)発明者 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
 小椋 亮太
 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
 志村 泰洋
 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 富士 春奈

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

記録材に形成されたトナー画像を記録材に定着する定着部であって、基板と、前記基板に前記基板の長手方向に並んで設けられた複数の発熱体と、前記複数の発熱体のうちの第1の発熱体に対応する前記基板上の位置に設けられた第1の温度検知素子と、前記複数の発熱体のうちの第1の発熱体とは異なる第2の発熱体に対応する前記基板上の位置に設けられた第2の温度検知素子と、を備えたヒータを有する定着部と、

電源から前記複数の発熱体のうちの第1の発熱体への電力供給路中に設けられている第1の半導体素子と、

前記電源から前記複数の発熱体のうちの前記第1の発熱体とは異なる第2の発熱体への電力供給路中に設けられている第2の半導体素子と、

前記第1の半導体素子と前記第2の半導体素子を制御する制御部であって、前記第1の温度検知素子の検知温度に応じて前記第1の半導体素子を制御し、前記第2の温度検知素子の検知温度に応じて前記第2の半導体素子を制御する制御部と、
 を有し、記録材にトナー画像を形成する画像形成装置において、

前記第1の発熱体は前記複数の発熱体のうち前記長手方向において最も端に配置されており、前記第2の発熱体は前記長手方向において前記第1の発熱体の隣に配置されており、

前記第1の半導体素子は、前記第2の半導体素子に直列に接続されており、

前記第2の発熱体へ供給する電力は前記第2の半導体素子を制御することで制御され、前記第1の発熱体へ供給する電力は前記第1の半導体素子と前記第2の半導体素子を制

御することで制御されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記定着部はさらに、筒状のフィルムと、前記フィルムの外周面に接触するローラと、を有し、前記ヒータは前記フィルムの内部空間に配置されており、前記ヒータと前記ローラで前記フィルムを挟み込むことにより前記フィルムと前記ローラの間に記録材を挟持搬送するニップ部を形成していることを特徴とする請求項1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、電子写真方式や静電記録方式を利用した複写機、プリンタ等の画像形成装置に搭載する定着器、あるいは記録材上の定着済みトナー画像を再度加熱することによりトナー画像の光沢度を向上させる光沢付与装置、等の像加熱装置に関する。また、この像加熱装置を備える画像形成装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置に具備される像加熱装置として、エンドレスベルト（エンドレスフィルムとも言う）と、エンドレスベルトの内面に接触する平板状のヒータと、エンドレスベルトを介してヒータと共にニップ部を形成するローラと、を有する装置がある。この像加熱装置を搭載する画像形成装置で小サイズ紙を連続プリントすると、ニップ部長手方向において紙が通過しない領域の温度が徐々に上昇するという現象（非通紙部昇温）が発生する。非通紙部の温度が高くなり過ぎると、装置内のパーツへダメージを与えることがある。この非通紙部昇温を抑制する手法の一つとして、長手方向に沿って配置した2本の導電体間に発熱体を配置し、2本の導電体のうち少なくとも一方は、用紙サイズに対応する幅で分割し、発熱ブロック毎に発熱制御するヒータが提案されている（特許文献1）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-54071号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1のように、分割された各発熱ブロックに複数のサーミスタ（温度検知素子）を配置すると、発熱領域が増加するにつれて、サーミスタと接続される配線の本数が増加するため、像加熱装置の小型化の妨げとなる懸念がある。

【0005】

本発明の目的は、温度検知素子の数を低減して装置の小型化を図ることができる技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、

40

記録材に形成されたトナー画像を記録材に定着する定着部であって、基板と、前記基板に前記基板の長手方向に並んで設けられた複数の発熱体と、前記複数の発熱体のうちの第1の発熱体に対応する前記基板上の位置に設けられた第1の温度検知素子と、前記複数の発熱体のうちの第1の発熱体とは異なる第2の発熱体に対応する前記基板上の位置に設けられた第2の温度検知素子と、を備えたヒータを有する定着部と、

電源から前記複数の発熱体のうちの第1の発熱体への電力供給路中に設けられている第1の半導体素子と、

前記電源から前記複数の発熱体のうちの前記第1の発熱体とは異なる第2の発熱体への電力供給路中に設けられている第2の半導体素子と、

前記第1の半導体素子と前記第2の半導体素子を制御する制御部であって、前記第1の

50

温度検知素子の検知温度に応じて前記第1の半導体素子を制御し、前記第2の温度検知素子の検知温度に応じて前記第2の半導体素子を制御する制御部と、
を有し、記録材にトナー画像を形成する画像形成装置において、

前記第1の発熱体は前記複数の発熱体のうち前記長手方向において最も端に配置されており、前記第2の発熱体は前記長手方向において前記第1の発熱体の隣に配置されており、
前記第1の半導体素子は、前記第2の半導体素子に直列に接続されており、
前記第2の発熱体へ供給する電力は前記第2の半導体素子を制御することで制御され、
前記第1の発熱体へ供給する電力は前記第1の半導体素子と前記第2の半導体素子を制御することで制御されることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明によれば、温度検知素子の数を低減して装置の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施例に係る画像形成装置の断面図

【図2】実施例1の定着装置の断面図

【図3】実施例1のヒータ構成図

【図4】実施例1における制御回路図

【図5】実施例1における制御フローチャート

【図6】実施例2におけるヒータ構成図

20

【図7】実施例2における制御回路図

【図8】実施例2における制御フローチャート

【図9】実施例3におけるヒータ構成図

【図10】実施例3における制御回路図

【図11】実施例4におけるヒータ構成図

【図12】実施例4における制御回路図

【図13】実施例5のヒータ構成図

【図14】実施例5における制御回路図

【図15】実施例5における断線検知部の説明図

【図16】実施例6における断線検知部の説明図

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく述べる。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。すなわち、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【0010】

[実施例1]

図1は、本発明の実施例の画像形成装置の概略断面図である。本実施例の画像形成装置100は、電子写真方式を利用して記録材上に画像を形成するレーザプリンタである。

40

【0011】

プリント信号が発生すると、画像情報に応じて変調されたレーザ光をスキャナユニット21が射出し、帯電ローラ16によって所定の極性に帯電された感光ドラム(電子写真感光体)19表面を走査する。これにより像担持体としての感光ドラム19には静電潜像が形成される。この静電潜像に対して現像ローラ17から所定の極性に帯電したトナーが供給されることで、感光ドラム19上の静電潜像は、トナー画像(現像剤像)として現像される。一方、給紙カセット11に積載された記録材(記録紙)Pはピックアップローラ12によって一枚ずつ給紙され、搬送ローラ対13によってレジストローラ対14に向けて搬送される。さらに、記録材Pは、感光ドラム19上のトナー画像が感光ドラム19と転

50

写部材としての転写ローラ 20 で形成される転写位置に到達するタイミングに合わせて、レジストローラ対 14 から転写位置へ搬送される。記録材 P が転写位置を通過する過程で感光ドラム 19 上のトナー画像は記録材 P に転写される。その後、記録材 P は定着部（像加熱部）としての定着装置（像加熱装置）200 で加熱され、トナー画像が記録材 P に加熱定着される。定着済みのトナー画像を担持する記録材 P は、搬送ローラ対 26、27 によって画像形成装置 100 上部の排紙トレイ 31 に排出される。

【0012】

なお、感光体 19 は、クリーナ 18 によって表面の残トナー等が除去、清掃される。給紙トレイ（手差しトレイ）28 は、記録紙 P のサイズに応じて幅調整可能な一対の記録紙規制板を有しており、定型サイズ以外のサイズの記録紙 P にも対応するために設けられている。ピックアップローラ 29 は、給紙トレイ 28 から記録紙 P を給紙するためのローラである。モータ 30 は、定着装置 200 等を駆動する。商用の交流電源 401 に接続された通電制御部としての制御回路 400 から、定着装置 200 へ電力供給している。

10

【0013】

上述した、感光ドラム 19、帯電ローラ 16、スキャナユニット 21、現像ローラ 17、転写ローラ 20 が、記録材 P に未定着画像を形成する画像形成部を構成している。また、本実施例では、感光ドラム 19、帯電ローラ 16、現像ローラ 17 を含む現像ユニット、クリーナ 18 を含むクリーニングユニットが、プロセスカートリッジ 15 として画像形成装置 100 の装置本体に対して着脱可能に構成されている。

20

【0014】

図 2 は、本実施例の定着装置 200 の断面図である。定着装置 200 は、定着フィルム（以下、フィルム）202 と、フィルム 202 の内面に接触するヒータ 300 と、フィルム 202 を介してヒータ 300 と共に定着ニップ部 N を形成する加圧ローラ 208 と、金属ステー 204 と、を有する。

30

【0015】

フィルム 202 は、エンドレスベルトやエンドレスフィルムとも称される筒状に形成された耐熱フィルムであり、ベース層の材質は、ポリイミド等の耐熱樹脂、またはステンレス等の金属である。また、フィルム 202 の表面には耐熱ゴム等の弹性層を設けてよい。加圧ローラ 208 は、鉄やアルミニウム等の材質の芯金 209 と、シリコーンゴム等の材質の弹性層 210 を有する。ヒータ 300 は、耐熱樹脂製の保持部材 201 に保持されている。保持部材 201 は、フィルム 202 の回転を案内するガイド機能も有している。204 は、保持部材 201 に不図示のバネの圧力を加えるための金属製のステーである。加圧ローラ 208 は、モータ 30 から動力を受けて矢印方向に回転する。加圧ローラ 208 が回転することによって、フィルム 202 が従動して回転する。未定着トナー画像を担持する記録紙 P は、定着ニップ部 N で挟持搬送されつつ加熱されて定着処理される。

40

【0016】

ヒータ 300 は、後述するセラミック製の基板 305 上に設けられた発熱体（発熱抵抗体）302a、302b によって加熱される。ヒータ 300 には、安全保護素子 212（図 4）が当接している。安全保護素子 212 は、サーモスイッチや温度ヒューズ等がその一例であり、ヒータ 300 の異常発熱の際に作動してヒータ 300 に供給する電力を遮断する。また、ヒータ 300 のフィルム 202 との摺動面側にはサーミスタ T1（T1-1～T1-7、図 3（B）参照）とサーミスタ T2（T2-2～T2-6、図 3（B）参照）が設置されている。

50

【0017】

図 3 を用いて、本実施例に係るヒータ 300 の構成を説明する。図 3（A）はヒータ 300 の断面図、図 3（B）はヒータ 300 の各層の平面図である。図 3（B）には、本実施例の画像形成装置 100 における記録材 P の搬送基準位置 X0 を示してある。本実施例における搬送基準は中央基準となっており、記録材 P はその搬送方向に直交する方向における中心線が搬送基準位置 X0 を沿うように搬送される。また、図 3（A）は、搬送基準位置 X0 におけるヒータ 300 の断面図となっている。

50

【0018】

図3(A)に示すように、ヒータ300は、基板305上に導電体301と導電体303を有する。導電体301は、記録材Pの搬送方向の上流側に配置された導電体301aと、下流側に配置された導電体301bに分離されている。さらに、ヒータ300は、導電体301と導電体303を介して供給される電力により発熱する発熱体302が、基板上において導電体301と導電体303の間に設けられている。この発熱体302は、記録材Pの搬送方向の上流側に配置された発熱体302aと、下流側に配置された発熱体302bに分離されている。また、給電用に電極E3が設けられている。さらに、裏面層2には、絶縁性の保護ガラス308が、電極E3以外を覆っている。ヒータ300(基板305)は、その長手方向が記録材Pの搬送方向と直交するように配置される。

10

【0019】

図3(B)に示すように、ヒータ300裏面層1には、導電体301と導電体303と発熱体302、電極E3の組からなる発熱ブロック(加熱領域)が、ヒータ300の長手方向に7つ設けられている(HB1～HB7)。この7つの発熱ブロックHB1～HB7との対応関係を表すため、各発熱ブロックを構成する部材には、例えば、発熱体302a-1～302a-7のように、各符号の末尾に対応する発熱ブロックの番号を付している。発熱体302b、導電体301a、301b、導電体303、電極E3も同様である。

【0020】

ヒータ300の裏面層2の表面保護層308は、電極E3-1～E3-7、E4、E5を露出させるように形成されており、ヒータ300の裏面側から、図示しない電気接点が接続可能な構成となっている。そして、各発熱ブロックに対してそれぞれ独立に給電可能になり、独立に給電制御を行うことができる。このように7つの発熱ブロックに分けることで、AREA1～AREA4のように、4つの通紙領域を形成することができる。本実施例ではAREA1をA5紙用、AREA2をB5紙用、AREA3をA4紙用、AREA4をLetter紙用と分類した。7つの発熱ブロックを独立に制御できるので、記録紙Pのサイズに合わせて、給電する発熱ブロックを選択する。なお、発熱領域の数や、発熱ブロックの数は、本実施例の数に限定されるものではない。また、各発熱ブロック内の発熱体302a-1～302a-7、302b-1～302b-7は、本実施例に記載するような連続的なパターンに限定されるものではなく、間隙部を設けた短冊状のパターンでも良い。

20

【0021】

ヒータ300の摺動面層1(基板305において発熱体が設けられた面とは反対側の面上)には、ヒータ300の発熱ブロック毎の温度を検知するための温度検知素子としてサーミスタT1-1～T1-7及びサーミスタT2-2～T2-6が設置されている。サーミスタT1-1～T1-7は、主に各発熱ブロックの温調制御に使われるため、各発熱ブロックの中央(基板長手方向における中央)に配置される。サーミスタT2-2～T2-6は、発熱領域より幅が狭い記録紙を通紙した際の、非通紙領域(端部)の温度を検知するための端部サーミスタである。そのため、発熱領域が狭い両端の発熱ブロックを除き、搬送基準位置X0に対して、各発熱ブロックの外側寄りに配置される。サーミスタT1-1～T1-7の一端は、サーミスタの抵抗値検出用の導電体ET1-1～ET1-7にそれぞれ接続されると共に、他端は導電体EG9に共通接続される。サーミスタT2-2～T2-6の一端は、導電体ET2-2～ET2-6にそれぞれ接続されると共に、他端は導電体EG10に共通接続される。このように、ヒータ300の幅Lは、サーミスタの数と導電体の本数に応じて、大きくなる傾向にある。

30

【0022】

ヒータ300の摺動面層2には、摺動性のあるガラスのコーティングによる表面保護層309を有する。表面保護層309は、摺動面層1の各導電体に電気接点を設けるため、ヒータ300の両端部を除いて設けられている。

40

【0023】

図4は、実施例1におけるヒータ300の制御回路400を示す回路図である。画像形

50

成装置 100 には商用の交流電源 401 が接続されている。電源電圧 Vcc1、Vcc2 は、交流電源 401 に接続された図示しない AC / DC コンバータによって生成された DC 電源である。交流電源 401 は、リレー 430、440 とトライアック 441～447 を介してヒータ 300 に接続される。トライアック 441～447 は、CPU420 からの制御信号 FUSER1～FUSER7 によってオン／オフされる。トライアック 441～447 の駆動回路は省略して図示している。複数の半導体素子としてのトライアック 441～447 を選択的に制御することで、複数の発熱体の通電を選択的に制御することができ、長手方向に分割された複数の加熱領域を個々に選択的に発熱させることができる。

【0024】

サーミスタの温度検知回路を説明する。導電体 EG9、EG10 は、グランド電位に接続される。そして、図 3 で説明した全てのサーミスタ T1-1～T1-7、T2-2～T2-6 は、Vcc1 にブルアップされた抵抗 451～457、462～466 とそれぞれ分圧される。分圧された電圧は、温度信号である Th1-1～Th1-7 信号、Th2-2～Th2-6 信号として、CPU420 で検出され、予め CPU420 の内部メモリ内に設定された情報によって電圧から温度に換算することで、温度検出している。

CPU420 の内部処理では、設定温度と、サーミスタ T1-1～T1-7 の検知温度に基づき、例えば PI 制御により、供給するべき電力を算出する。FUSER1～7 信号のオンのタイミングは、ゼロクロス検知部 421 で生成された交流電源 401 のゼロ電位に同期したタイミング信号 ZEROX に基づいて CPU420 によって生成される。交流電源 401 のゼロクロスタイミングを元に、供給する電力に対応した位相角（位相制御）、波数（波数制御）の制御レベルに換算し、その制御条件によりトライアック 441～447 を制御している。

【0025】

リレー 430、440 と保護回路について説明する。リレー 430、440 は、故障などによりヒータ 300 が過昇温した場合、ヒータ 300 への電力遮断手段として用いている。

【0026】

リレー 430 の動作を説明する。CPU420 が RLOON 信号を High 状態にすると、トランジスタ 433 が ON 状態になり、電源電圧 Vcc2 からリレー 430 の 2 次側コイルに通電され、リレー 430 の 1 次側接点は ON 状態になる。RLOON 信号を Low 状態にすると、トランジスタ 433 が OFF 状態になり、電源電圧 Vcc2 からリレー 430 の 2 次側コイルに流れる電流は遮断され、リレー 430 の 1 次側接点は OFF 状態になる。なお、抵抗 434 は、トランジスタ 433 のベース電流を制限する抵抗である。リレー 440 及びトランジスタ 435 についても動作は同様である。

【0027】

リレー 430、リレー 440 を用いた安全回路の動作について説明する。サーミスタ T1-1～T1-7 のいずれかの検知温度が、設定された所定値を超えた場合、比較部 431 はラッチ部 432 を動作させ、ラッチ部 432 は RLOFF1 信号を Low 状態にしてラッチする。RLOFF1 信号が Low 状態になると、CPU420 が RLOON 信号を High 状態にしても、トランジスタ 433 が OFF 状態で保たれるため、リレー 430 は OFF 状態（安全な状態）で保つことができる。同様に、サーミスタ T2-2～T2-6 についても、設定された所定値を超えた場合には、比較部 437 はラッチ部 436 を動作させ、RLOFF2 信号を Low 状態にしてラッチする。このようにリレー 430、440 は、故障などによりヒータ 300 が過昇温した場合、ヒータ 300 への電力遮断手段としても用いられる。

【0028】

ここで、本実施例において特徴であるトライアック 441～447 による駆動構成と、サーミスタの数の関係について説明する。発熱ブロック HB1 を駆動するトライアック 441 は、隣り合った発熱ブロック HB2 を駆動するトライアック 442 と直列に接続される。トライアック 442 のみを駆動した場合には、発熱ブロック HB2 のみが発熱される

10

20

30

40

50

。トライアック 441、442 の両方を駆動した場合には、発熱ブロック HB1、HB2 が発熱される。この構成においては、制御上、発熱ブロック HB1 のみが発熱することはない。また、発熱ブロック HB2 より、ヒータ 300 の長手方向における外側の発熱ブロック HB1 を 2 段直列接続する構成にしたので、紙サイズ毎に発熱領域を選択する制御ができる。

【0029】

ところで、CPU420 の誤動作等により、ヒータ 300 の制御に異常が生じた場合に、ヒータ 300 が異常温度まで発熱しないように、サーミスタの温度検知による安全回路を有している。本実施例では、一つの構成要素が故障して機能しなくなつた場合でも、ヒータ 300 の異常を検知してリレー 430、440 を OFF することで保護できるよう 10 安全回路を有している。そのため、例えば発熱ブロック HB3 においては、サーミスタ T1-3 と T2-3 の 2 つのサーミスタ及び、それぞれに対応する比較部とラッチ部が在ることで、仮にどちらかのサーミスタが故障したとしても保護をすることができる。発熱ブロック HB2、4、5、6 においても、それぞれ独立した駆動構成で制御されるため、同様に 2 つずつのサーミスタが構成されている。一方で、発熱ブロック HB1 については、図中の P 点が断線するという 1 つの故障が生じない限り、発熱ブロック HB1 のみが異常発熱することはないため、サーミスタ T1-1 の 1 つで保護することができる。発熱ブロック HB7 も同様であり説明は省略する。なお、発熱ブロック HB1、HB7 は発熱領域が狭いため、1 つのサーミスタで非通紙領域（端部）の温度を検知するための端部サーミ 20 スタと温調用のサーミスタとを兼用している。

【0030】

このように発熱ブロック HB2 を駆動する半導体素子の後段の半導体素子によって駆動される発熱ブロック HB1 では、発熱ブロック HB2 と比較してサーミスタの数が少ない構成であっても、1 つの故障状態においてヒータ 300 を保護することができる。

本実施例では、発熱ブロック HB2 よりも長手方向に外側（端部側）に位置する発熱ブロック HB1 を駆動するためのトライアック 441 を、発熱ブロック HB2 を駆動するためのトライアック 442 に直列に接続する構成とした。すなわち、発熱ブロック HB2 が第 2 の加熱領域に、発熱ブロック HB1 が第 1 の加熱領域に、発熱体 302a-2、302b-2 が第 2 の発熱体に、発熱体 302a-1、302b-1 が第 1 の発熱体に、それぞれ対応する。しかしながら本発明が適用可能な構成はかかる構成に限定されない。例えば、発熱ブロック HB3 よりも長手方向に外側（端部側）に位置する発熱ブロック HB2 を駆動するためのトライアック 442 を、発熱ブロック HB2 を駆動するためのトライアック 443 に直列に接続するように構成してもよい。かかる構成により発熱ブロック HB2 の温度を検知するためのサーミスタの数を他の発熱ブロックの温度検知のためのサーミ 30 スタの数よりも少なくすることができる。

【0031】

図 5 は、実施例 1 における制御フローチャートである。S500 でプリント要求を受けると、以下の工程に進む。S501 では、RLON 信号を High 出力して、リレー 430、440 を ON する。S502 では、CPU420 は予め図示しない CPU420 に内蔵されるメモリに格納された目標温度 Ta を読み出す。S503 では、非通紙部の昇温の限界温度（端部昇温温度）Tmax を、内部メモリから読み出す。S504 では、給紙力セット 11 における図示しない紙サイズ検知によって、給紙力セット 11 に設置された記録紙 P のサイズを検出する。S505-1 ~ S505-4 において、紙サイズを判断し、S506-1 ~ S506-4 において、それぞれ紙サイズに対応する発熱領域（加熱領域）を決定して発熱領域に対応するトライアックを制御する。S507 では、端部サーミスタである T2-2 ~ T2-6 が、非通紙部の昇温の限界温度 Tmax を超える場合に、S508 でスループットを下げることで、過昇温による定着装置 200 の故障を防止する。S502 から S508 までを、S509 でプリントジョブが終了するまで繰り返し、終了していれば S510 において RLON を Low レベルに出力し、リレー 430、440 を OFF する。

【 0 0 3 2 】

以上のように、ヒータを駆動する半導体素子が2段直列に接続された発熱ブロックにおいては、サーミスタの数を少なくすることができるので、ヒータ300の幅L及び、定着装置200を小型化することができる。

【 0 0 3 3 】

[実施例 2]

本発明の実施例2について説明する。実施例2における制御回路700とヒータ600は、実施例1で説明した制御回路400に対して、2段直列に接続する発熱領域を変更した例である。実施例2の構成のうち、実施例1と同様の構成については、同一の記号を用いて説明を省略する。実施例2において、ここで特に説明しない事項は、実施例1と同様である。10

【 0 0 3 4 】

図6を用いて、本実施例に係るヒータ600の構成を説明する。図6(A)はヒータ600の断面図(図6(B)の搬送基準位置X0付近の断面図)、図6(B)はヒータ600の各層の平面図である。図6(B)に示すように、実施例2では、摺動面層1において、実施例1に対して、発熱ブロックHB5のみサーミスタの数が1つになっている。その理由については、図7を用いて説明する。なお、実施例1に対して、発熱ブロックHB4にサーミスタT3-4が追加されている。これは、通紙領域AREA1のA5サイズの通紙の際に、搬送基準位置X0に対して、ヒータ600の長手方向のどちらかに片寄せされた状態で搬送されたときに、非通紙部昇温を検出するためである。20

【 0 0 3 5 】

図7は、実施例2におけるヒータ600の制御回路700を示す回路図である。本実施例では、発熱ブロックHB5を駆動するライアック445を、発熱ブロックHB3を駆動するトライアック443の後段に直列接続している。発熱ブロックHB3と発熱ブロックHB5は、搬送基準位置X0に対して、基板305の長手方向に対称の位置関係にあるため、AREA2を発熱させる場合においても本駆動構成の影響を受けずに制御が可能である。このように接続することで、実施例1と同様、S点が断線する故障が起きた場合に、サーミスタT2-5によりヒータ600の異常発熱を検知して止めることができる。

【 0 0 3 6 】

図8は、本実施例における制御フローチャートである。S500～S503までは、実施例1と同様である。このフローチャートでは、S801の紙サイズ検知においてAREA2に相当するB5サイズを検知した場合を説明する。B5サイズに対応するトライアック443～445を制御する際に、S802において、トライアック443とトライアック445の通電比率は、100：100の同比率で制御する。S803では、発熱ブロックHB3、HB5の端部サーミスタであるサーミスタT2-3、T2-5で検知した温度をTH2-3、TH2-5としたとき、それらの差がS800で予め設定した温度差Tを越えているか否か確認する。例えばサーミスタT2-5の温度が高く、温度差がTを越えた場合は、S804において、記録紙Pが発熱ブロックHB3側に片寄せされたとみなし、トライアック443、445の通電比率を100：50に下げ、非通紙部昇温を抑制する。S805では、実施例1と同様、非通紙部昇温を検知して、サーミスタT2-5、T2-3の検知温度が閾値Tmaxを超えているか否かを確認する。超えている場合は、S508においてスループットを下げて制御する。以上を一連の制御としてプリントジョブが終了するまで繰り返す。3040

【 0 0 3 7 】

以上のように、隣り合った発熱ブロックではなく、記録紙の搬送基準に対して対称の位置関係にある発熱ブロックのペアに対して直列接続の駆動構成であっても、実施例1と同様にサーミスタの数を減らすことができる。

【 0 0 3 8 】

[実施例 3]

本発明の実施例3について説明する。実施例3は、実施例2における駆動構成における変形例として、直列接続された半導体素子の2段目の半導体素子をショートした構成となっている。本実施例では、図示しない搬送ガイドなどにより、記録紙Pが片寄せされない構成になっているため、実施例2における後段のトライアック445を無くしてショートする構成であっても構わない。実施例3の構成のうち、実施例1、2と同様の構成については、同一の記号を用いて説明を省略する。実施例3において、ここで特に説明しない事項は、実施例1、2と同様である。

【0039】

図9を用いて、本実施例に係るヒータ900の構成を説明する。図9(A)はヒータ900の断面図(図9(B)の搬送基準位置X0付近の断面図)、図9(B)はヒータ900の各層の平面図である。図9(B)に示すように、摺動面層1において、実施例2に対して、さらに発熱ブロックHB3のサーミスタの数が1つ少ない構成になっている。

10

【0040】

図10は、実施例3のヒータ900の制御回路901を示す回路図である。T点が断線するという1つの故障が発生しても、サーミスタT2-5によって、異常状態を検知して保護することができる。同様にU点が断線するという1つの故障が発生しても、サーミスタT1-3によって保護することができる。つまり、他の発熱ブロック1、2、4及び6、7に比べてサーミスタが少ない構成においても、ヒータ900の異常状態に対し、保護を行うことができる。

20

【0041】

以上のように、直列接続された半導体素子のうち後段の半導体素子をショートした構成においても、サーミスタを減らすことができるので、ヒータ900の幅及び、定着装置200を小型化することができる。

なお、本実施例では、記録材の搬送基準位置に対して基板長手方向に対称の位置関係にある発熱ブロックHB3と発熱ブロックHB5に関して、それぞれを発熱させるための発熱体の通電を、単一のトライアック443を制御することで制御する構成とした。すなわち、発熱ブロックHB3が第3の加熱領域に、発熱ブロックHB5が第4の加熱領域に、発熱体302a-3、302b-3が第3の発熱体に、発熱体302a-5、302b-5が第4の発熱体に、それぞれ対応する。しかしながら本発明が適用可能な構成はかかる構成に限定されない。例えば、発熱ブロックHB2を発熱させる発熱体302a-2、302b-2の通電と、発熱ブロックHB6を発熱させる発熱体302a-6、302b-6の通電を、単一のトライアック442の制御によって制御するように構成してもよい。

30

【0042】

【実施例4】

本発明の実施例4について説明する。実施例4のヒータ903の制御回路904は、実施例1と実施例3を組み合わせた構成となっている。実施例4の構成のうち、実施例1～3と同様の構成については、同一の記号を用いて説明を省略する。実施例4において、ここで特に説明しない事項は、実施例1～3と同様である。

【0043】

図11を用いて、本実施例に係るヒータ903の制御回路904を示す回路図である。図11(A)はヒータ903の断面図(図9(B)の搬送基準位置X0付近の断面図)、図9(B)はヒータ903の各層の平面図である。図11(B)に示すように、本実施例のヒータ903は、摺動面層1において、実施例1と実施例3に比べて、最もサーミスタの数が少ない構成になっている。

40

【0044】

図12は、ヒータ903の制御回路904を示す回路図である。発熱ブロックHB1、HB3、HB5、HB7は、実施例1、3で説明した構成をとることにより、サーミスタを1つにしている。本実施例では、さらに、トライアック441とトライアック447を定着装置200内に配置したことを示している。このようにすることで、制御回路904と定着装置200とを接続するAC線の数を少なくすることができるので、コネクタのピ

50

ン数や電線を減らすことができる。同様にトライアック 442～446 も定着装置 200 内に配置する構成であっても良い。

【0045】

以上のように、直列接続によって駆動される発熱ブロックが複数あることで、より少ないサーミスタで異常状態に対して保護できるので、ヒータ 904 の幅及び、定着装置 200 を小型化することができる。さらには、トライアックを定着装置内に配置することで、配線を減らし、画像形成装置を小型化することができる。

【0046】

なお、実施例 1～4 を通して、1 つの故障に対して保護する構成にしているが、1 つの故障に限定されるものではなく、2 つ以上の故障に対して保護する構成であっても良い。また、直列に接続される半導体素子は、2 段に限定されるものではなく、3 段以上の接続構成であっても良い。

10

【0047】

[実施例 5]

図 13～図 15 を参照して、本発明の実施例 5 について説明する。実施例 5 は、実施例 1 で説明したヒータ 300 における HB1 及び HB7 にあるサーミスタの数を実施例 1 よりさらに減らすことができる構成例である。実施例 5 は、実施例 1 の制御回路 400 に対し、P 点の断線を検知することができる断線検知部 1002 と、Q 点の断線を検知することができる断線検知部 1003 と、を備えた制御回路 1001 を備えている。実施例 5 の構成のうち、上記実施例と同様の構成については、同一の記号を用いて説明を省略する。実施例 5 において、ここで特に説明しない事項は、上記実施例と同様である。

20

【0048】

図 13 は、ヒータ 1000 の断面図と平面図を示している。実施例 1 と比較して、図 13 (B) の摺動面層 1 において、発熱ブロック HB2～6 の各ブロックにおけるサーミスタの数が 3 個になっており、実施例 1 に対して発熱ブロック HB2～6 における 1 ブロック当たりのサーミスタの個数が 1 個増加している。これは各発熱ブロックにサーミスタの数が 3 個あることによって、二つの構成要素が故障して機能しなくなった場合でも、ヒータ 300 の異常を検知できるようにサーミスタを 3 個有している。一方 HB1 及び HB7 のサーミスタの数は 1 個であり、他の発熱ブロックに比べサーミスタの数が 2 個減少している。その理由については、図 14 を用いて説明する。

30

【0049】

図 14 は、実施例 5 におけるヒータ 1000 の制御回路 1001 を示す回路図である。図 14 に示した全てのサーミスタ T1-1～T1-7、T2-2～T2-6、T3-2～T3-6 は、Vcc1 にフルアップされた抵抗 451～457、462～466 及び 472～476 とそれぞれ分圧される。分圧された電圧は、Th1-1～Th1-7 信号、Th2-2～Th2-6 信号、TH3-2～3-6 として、CPU420 で検出され温度検出される。本実施例では、P 点及び Q 点の断線を検知できるように断線検知部 1002 及び断線検知部 1003 を設けている。各断線検知部 1002、1003 の検知信号 Di1002、Di1003、Di1004、Di1005 は、ラッチ部 432、436 もしくは CPU420 に接続している。断線を検知すると、断線検知部 1002 は、断線検知信号 Di1002、Di1004 を、断線検知部 1003 は、断線検知信号 Di1003、Di1005 を出力する。Di1004、Di1005 が出力されると、ラッチ部 432、436 が動作し、RLOFF1 信号及び RLOFF2 信号を Low 状態にしてラッチし、リレー 430、440 をオフにする。Di1002、Di1003 が出力されると、CPU420 は、トライアック 441～447 が OFF になるように FUSER1～FUSER7 信号を出力する。断線検知部 1002 及び断線検知部 1003 の内部回路は、図 15 を用いて説明する。

40

【0050】

ここで、本実施例の特徴である断線検知とサーミスタの数の関係について説明する。本実施例では、実施例 1 と同様に発熱ブロック HB1 及び HB7 を駆動するトライアック 4

50

41、447は各々、隣り合った発熱ブロックHB2、HB6を駆動するトライアック442、446と直列に接続される。よって図中のP点及びQ点が断線するという1個の故障が生じない限り発熱ブロックHB1、HB7のみが異常発熱することはないため、実施例1と同様にHB1及びHB7に存在するサーミスタの数は他の発熱体に対して1個減らすことができる。さらに、本実施例では、P点、Q点が断線しているかどうかを判断する断線検知部1002、1003を有している。そのため、P点及びQ点が断線するという第一の故障かつ、断線検知部が故障するという第二の故障が生じない限り発熱ブロックHB1、HB7のみが異常発熱することはない。したがって、HB1及びHB7に存在するサーミスタの数は他の発熱体に対して2個減らすことができる。

【0051】

図15は、図14で示した断線検知部1002の内部回路を示した図である。断線検知部1003の内部回路は断線検知部1002と同様なのでここでは省略している。図15-(A)は、断線検知部1002から出力される信号Di1002がCPU420に、信号Di1004がラッチ部432、436に接続されている回路を示した図である。断線検知部1002の内部において、点P付近には点Pに流れている電流を検出する第2の電流検知部としての検出抵抗1010が接続されている。また、検出抵抗1010と並列に、抵抗1013と、検出抵抗1010で検出された信号を2次側に伝搬するACカプラ1015と、が接続されている。さらに断線検知部1002は、トライアック441への電流を検出できるように第1の電流検知部としての検出抵抗1011が設けられている。また、検出抵抗1011と並列に、抵抗1014と、検出抵抗1011で検出された信号を2次側に伝搬するACカプラ1016が接続されている。発熱抵抗体302a-2、302b-2へ電流を流す電流経路は、トライアック442と発熱抵抗体302a-2、302b-2とを接続するラインの途中で分岐し、トライアック441を介して、発熱抵抗体302a-1、302b-1とつながっている。すなわち、分岐点から下流の発熱抵抗体302a-1、302b-1へ電流を流す第1の電流経路と、分岐点から下流の発熱抵抗体302a-2、302b-2へ電流を流す第2の電流経路と、が分岐点より上流の共通する第3の電流経路から分岐する構成となる。

【0052】

ACカプラ1015の二次側は、プルアップ抵抗1017を介して電源VCC1に接続され、ダンピング抵抗1025を介してCPU420へ接続されている。点PにAC電流が流れた場合、検出抵抗1010の両端にAC電圧が印加され、印加された電圧信号はACフォトカプラ1015を通り2次側へ伝達される。ここでは全波AC電流の信号を二次側に伝えるためにACフォトカプラを用いているが、半波電流のみの信号を伝えたい場合はフォトカプラを用いてもよい。2次側に伝達された信号はパルス信号となり、断線検知信号Di1002としてCPU420へ出力される。CPU420は、FUSER1信号をONしトライアック442をONしたにもかかわらず断線検知部1002からパルス状の断線検知信号Di1002を検出していなければ断線、検出していれば断線していないと判断する。CPU420が断線と判断した場合は、FUSER1、2をOFFしトライアック441、442の通電を遮断する。詳しい波形の説明は図15-(B)を用いて説明する。さらにACカプラ1015およびACカプラ1016によって2次側に伝達されたパルス信号は、各々抵抗1018、1022を通り、コンデンサ1019、1023及び抵抗1020、1024により平滑されコンパレータ1025へ接続される。ここで、検出抵抗1010に電流が流れていないとかかるらず、検出抵抗1011に電流が流れているときは点Pのルートは断線していると考えられる。その場合、図15-(B)ではコンパレータ1025の-端子の電圧が+端子を上回り、出力Di1004にLOWが出力され、ラッチ部432、436を動作させる。詳しい波形の説明は図15-(B)を用いて説明する。

【0053】

図15-(B)は、図15-(A)で説明した回路の動作を波形で示した図である。波形1101は検出抵抗1010で検出された電圧、波形1102は検出抵抗1011で検

10

20

30

40

50

出された電圧、波形 1103 は断線検知部 1002 から出力された Di1002 信号を示している。また、波形 1104 の実線の波形はコンパレータ 1025 の - 端子に印加されている電圧、点線の波形はコンパレータ 1025 の + 端子に印加されている電圧を示している。トライアック 442 が OFF 状態で通電が OFF の場合、検出抵抗 1010 には電圧が生じず 0V となり、結果二次側の AC カプラ 1015 のトランジスタは動作しない。よって Di1002 信号は波形 1103 で示すように電圧は Vcc 1 でプルアップされている。トライアック 442 が ON し通電が ON 状態となると、波形 1101 で示すように検出抵抗 1010 に電圧が生じる。結果、二次側の AC カプラ 1015 のトランジスタは動作し、動作した時は LOW に引き込むため、Di1002 信号は波形 1103 で示すようにパルス状の信号を出力する。CPU420 は、このパルス状の波形を検知することで、検出抵抗 1010 に電流が流れたかどうかを判断することができる。P 点が断線している場合はトライアック 442 を ON 状態にしても検出抵抗 1010 に電圧が生じないため、波形 1101 及び波形 1103 は通電 OFF と同じ波形となる。よって、CPU420 は、トライアック 442 を ONさせ通電を ON しているのに、波形 1103 がパルス状の波形になっていないことから P 点が断線していると判断することができ、トライアック 442 の通電を OFF することができる。

【0054】

一方、トライアック 442 が OFF 状態で通電が OFF の場合、二次側の AC カプラ 1015 のトランジスタは動作しない。そのため、コンパレータ 1025 の - 端子の電圧は波形 1104 の実線に示したように抵抗 1017、1018、1020 の分圧で決定される一定の電圧となる。コンパレータ 1025 の + 端子の電圧も同様に検出抵抗 1011 に電圧が生じないため、波形 1104 の点線に示したように抵抗 1021、1022、1024 の分圧で決定される一定の電圧となる。ここでは + 端子の電圧が - 端子の電圧よりも高くなるように抵抗 1017、1018、1020 及び抵抗 1021、1022、1024 の値を設定している。よって + 端子の電圧が - 端子の電圧よりも高いため、コンパレータ 1025 の出力はオープンコレクタとなり、ラッチ部はラッチ動作を行わない。トライアック 442 が ON し通電が ON 状態となると、波形 1101 で示すように検出抵抗 1010 に電圧が生じる。結果二次側の AC カプラ 1015 のトランジスタが動作するので、コンパレータ 1025 の - 端子の電圧は波形 1104 の実線で示すように電圧が徐々に低下していく。さらにトライアック 441 が ON し通電が ON 状態となると、波形 1102 で示すように検出抵抗 1011 に電圧が生じる。よってコンパレータ 1025 の + 端子の電圧は波形 1104 の点線で示すように電圧が徐々に低下していく。ここでは + 端子の電圧が - 端子の電圧よりも高くなるように検出抵抗 1010、1011 の抵抗値を調整している。よって + 端子の電圧が - 端子の電圧よりも高いため、コンパレータの出力はオープンコレクタとなり、ラッチ部はラッチ動作を行わない。P 点が断線すると、トライアック 442 を ON 状態にしても検出抵抗 1010 に電圧が生じないため、二次側の AC カプラ 1015 のトランジスタは動作しない。よって - 端子の電圧は波形 1104 の実線で示したように徐々に電圧が上昇していく。P 点が断線してもトライアック 441 は ON し続けているため、+ 端子の電圧は波形 1104 の点線で示したように通電 ON の状態と変わらない。よって P 点が断線してしばらくするとコンパレータの - 端子の電圧は、波形 1104 で示すように + 端子の電圧を上回る。その結果コンパレータの出力は LOW となりラッチ部 432、436 を動作させる。

【0055】

このように本実施例 5 では、発熱ブロック HB2、HB6 を駆動する半導体素子の後段の半導体素子によって駆動される発熱ブロック HB1、HB2 において、HB2、HB6 の断線を検知する断線検知部を設けている。これにより、他の発熱ブロックと比較して発熱ブロック HB1、HB2 のサーミスターの数が少ない構成であっても、2 個の故障状態においてヒータ 300 を保護することができる。

【0056】

[実施例 6]

10

20

30

40

50

図16を参照して、本発明の実施例6について説明する。実施例6は、実施例5の図15-(A)で説明した断線検知部1002の回路において、検出抵抗1012の設置位置、及び、D i 1002の接続場所が異なった構成となっている。その他の構成は、実施例5と同じである。実施例6の構成のうち、上記実施例と同様の構成については、同一の記号を用いて説明を省略する。実施例6において、ここで特に説明しない事項は、上記実施例と同様である。

【0057】

図16-(A)は、断線検知部1002を示した図であり、点P付近には点Pに流れている電流を検出する電流検出抵抗1010が接続されている。さらに図16-(A)ではトライアック442が電流を流したかを判断できるように、トライアック442直後に、すなわち第1の電流経路と第2の電流経路に分岐する前の第3の電流経路に、第3の電流検知部としての検出抵抗1012が設けられている。各検出抵抗1010及び1012はACカプラ1015、1016が並列で接続され、2次側に伝達された検出信号は、各々コンデンサ1019、1023及び抵抗1020、1024により平滑され、各々コンパレータ1031及び1030に接続される。コンパレータ1030の出力はトランジスタ1034及び抵抗1032、1033を介してコンパレータ1031の+端子に接続される。

【0058】

ここで、検出抵抗1012に電流が流れているにもかかわらず、検出抵抗1010に電流が流れていなければ点Pのルートは断線していると考えられる。その場合、図16-(A)ではコンパレータ1031の-端子の電圧が+端子を上回り出力D i 1004にLOWが出力され、ラッチ部432、436を動作させる。このときCPU420へ接続されているD i 1002の信号もLOWとなる。CPU420はトライアック442を通電しているのにもかかわらずD I 1002がLOWとなった時は、点Pは断線だと判断し、FUSER1、2をOFFしトライアック441、442の通電を遮断する。詳しい波形の説明は図16-(B)を用いて説明する。

【0059】

図16-(B)は、図16-(A)の回路動作を示した図である。図16-(B)において、波形1105は検出抵抗1010で検出された電圧、波形1106は検出抵抗1012で検出された電圧である。また、波形1107の実線はコンパレータ1030の-端子に印加されている電圧、点線の波形はコンパレータ1030の+端子に印加されている電圧を示している。波形1108の実線はコンパレータ1031の-端子に印加されている電圧、点線の波形はコンパレータ1031の+端子に印加されている電圧を示している。トライアック442がOFF状態で通電がOFFの場合、検出抵抗1012には電圧が生じず、結果二次側のACカプラ1016のトランジスタは動作しない。よってコンパレータ1030の-端子の電圧は波形1107の実線に示したように抵抗1021、1022、1024の分圧で決定される一定の電圧となる。このときコンパレータ1030の-端子の電圧がコンパレータ1030の+端子よりも高い電圧になるように、抵抗1021、1022、1024及び抵抗1026、1027は調整されている。よってコンパレータ1030の出力はLOWとなり、トランジスタ1034が動作してコンパレータ1031の+端子はHIGH電圧となる。コンパレータ1031の-端子は、検出抵抗1010に電圧が生じないので波形1108の実線に示したように抵抗1017、1018、1020の分圧で決定される一定の電圧となる。このときコンパレータ1031の+端子がコンパレータ1031の-端子よりも高い電圧になるように抵抗1017、1018、1020は調整されている。よって+端子の電圧が-端子の電圧よりも高いため、コンパレータ1031の出力はオープンコレクタとなり、ラッチ部432、436はラッチ動作を行わない。次にトライアック442及び441がONし通電がON状態となると、検出抵抗1012に電圧が生じる。結果コンパレータ1030の-端子は波形1107の実線に示すように電圧が徐々に減少していく。コンパレータ1031の-端子も同様に検出抵抗1010に電圧が生じるため、波形1108の実線に示すように電圧が徐々に減少していく

10

20

30

40

50

。コンパレータ 1030において+端子の電圧が-端子の電圧を超えた時、コンパレータ 1030の出力はオープンコレクタとなる。この結果トランジスタ 1034がOFFとなり、コンパレータ 1031の+端子にかかる電圧は、波形 1108に示しているとおり抵抗 1028及び 1029で決まる電圧に変化する。この時抵抗 1028及び 1029は、コンパレータ 1031の+端子にかかる電圧が-端子にかかる電圧よりも高くなるように調整されている。よって+端子の電圧が-端子の電圧よりも高いため、コンパレータ 1031の出力はオープンコレクタとなり、ラッチ部 432, 436はラッチ動作を行わない。
P点が断線すると、検出抵抗 1012を通過する電流が減少するため、コンパレータ 1030の-端子の電圧は波形 1107の実線で示したように徐々に電圧が上昇していく。ただし、トライアック 441には電流が流れているため、コンパレータ 1030の-端子の電圧はある一定の電圧の上昇にとどまる。この時でも、コンパレータ 1030の+端子にかかる電圧が-端子にかかる電圧よりも高くなるように抵抗 1026、1027が調整されているため、コンパレータ 1030の出力はオープンコレクタとなる。一方コンパレータ 1031の-端子はP点が断線しているため、波形 1108の実線で示しているように電圧が上昇していく。コンパレータ 1031の+端子の電圧は変化しないため、P点が断線してしばらくたつとコンパレータ 1031の-端子の電圧が+端子の電圧を上回り、コンパレータ 1031の出力がLOWとなることでラッチ部 432, 436及び C P U 420を動作させる。

【0060】

このように本実施例 6では、断線検知部 1002の回路において、検出抵抗 1012の設置位置及び、D i 1002の接続場所が異なっていても、点 P の断線を検知することができる。

【0061】

上記各実施例は、それぞれの構成を可能な限り互いに組み合わせることができる。

例えば、実施例 5、6 の断線検知部は、実施例 2 の回路構成（図 7 のトライアック 443, 445 の間）や、実施例 4 の回路構成（図 12 のトライアック 442, 441 の間）に追加してもよい。

【符号の説明】**【0062】**

200...定着装置、300、600、900、903...ヒータ、305...基板、302a、302b...発熱体、441～447...トライアック、T1-1～T1-7、T2-1～T2-7、T3-4...サーミスタ、400、700、901、904...制御回路、ET1-1～ET1-7、ET2-1～ET2-7、ET3-4、EG9、EG10...導電体、HB1～HB7...発熱ブロック

10

20

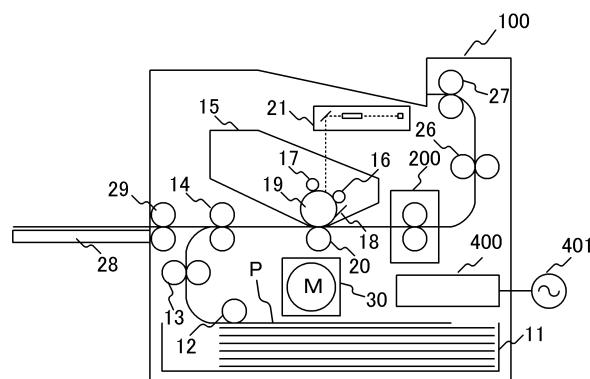
30

40

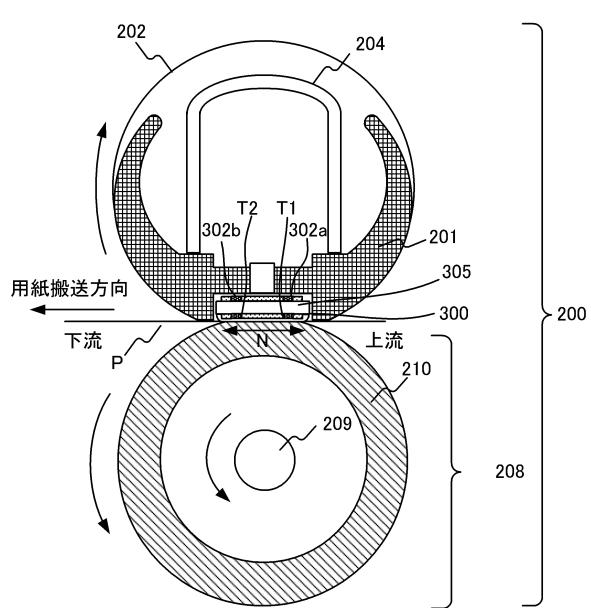
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



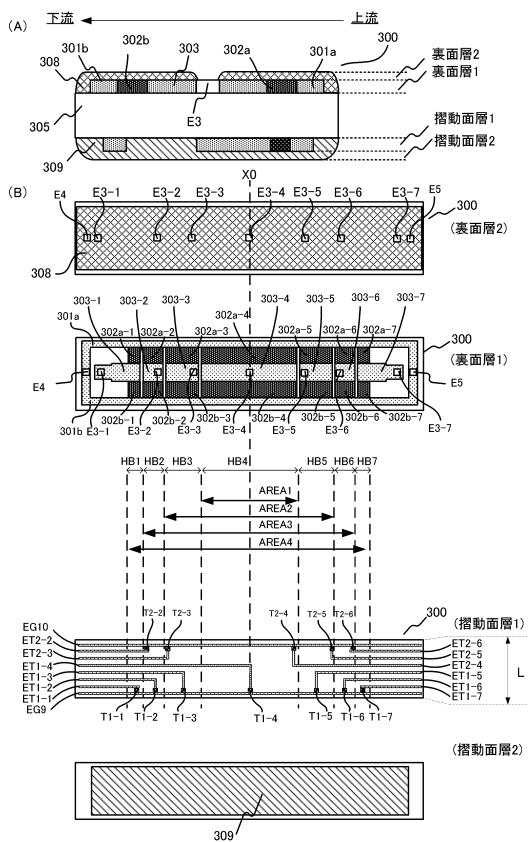
10

20

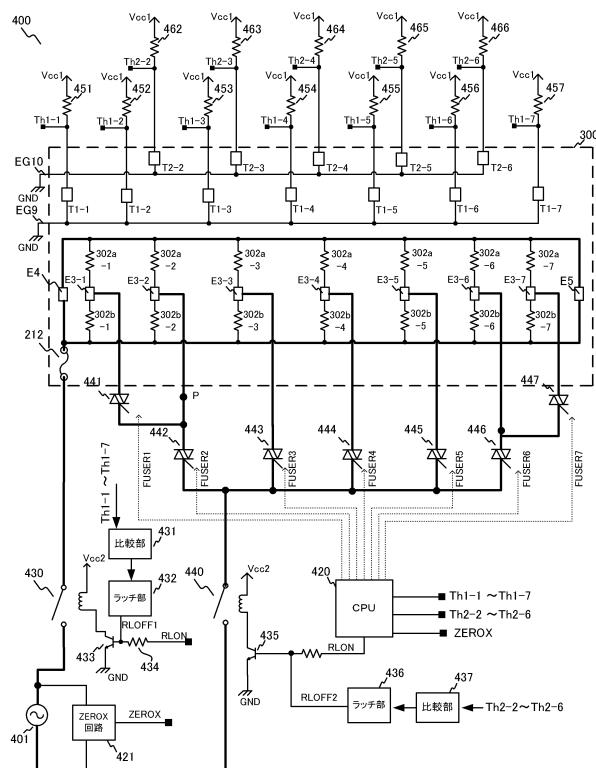
30

40

【図 3】

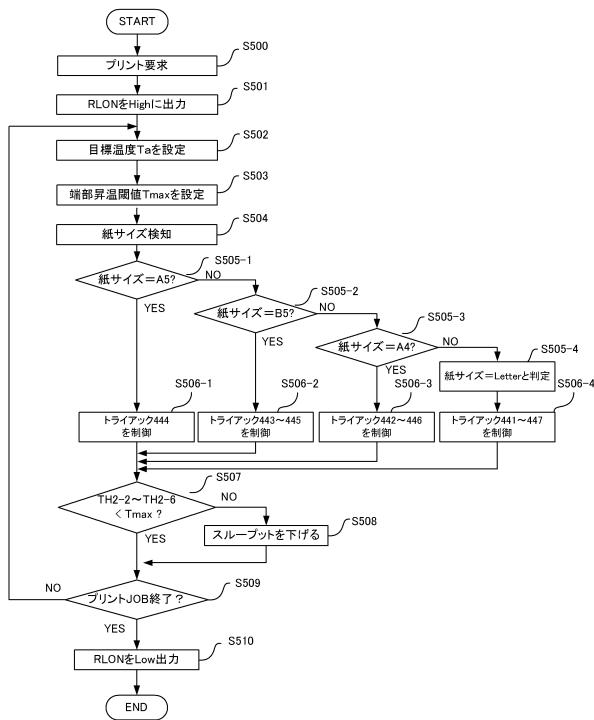


【図 4】

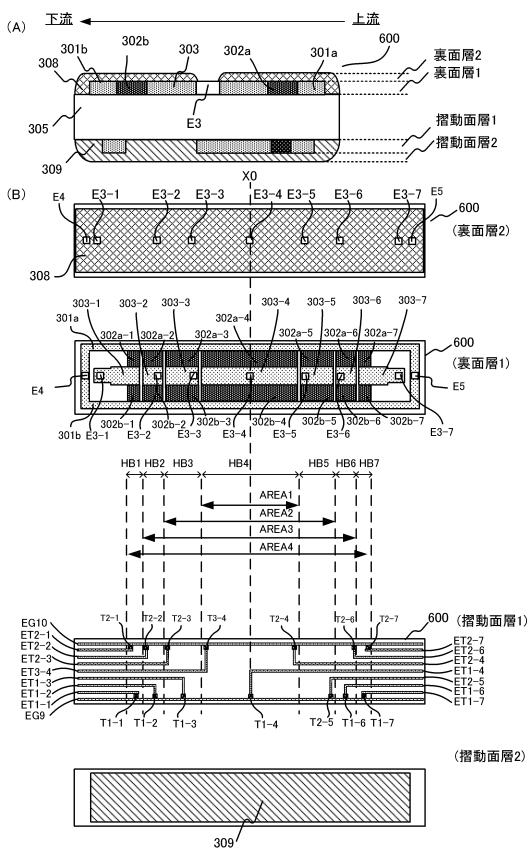


50

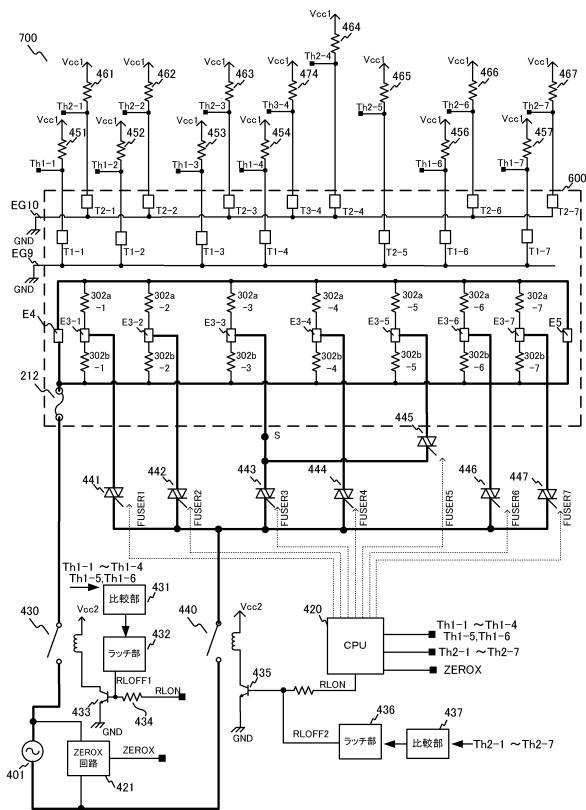
【図5】



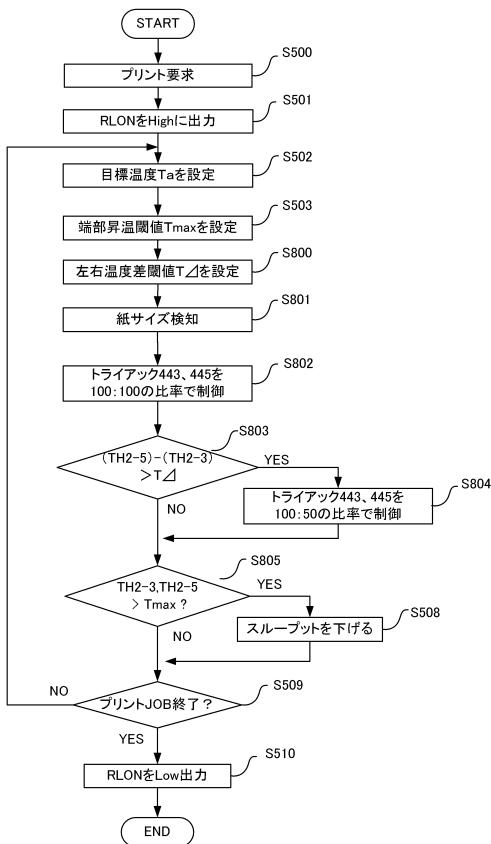
【図6】



【図7】



【図8】



10

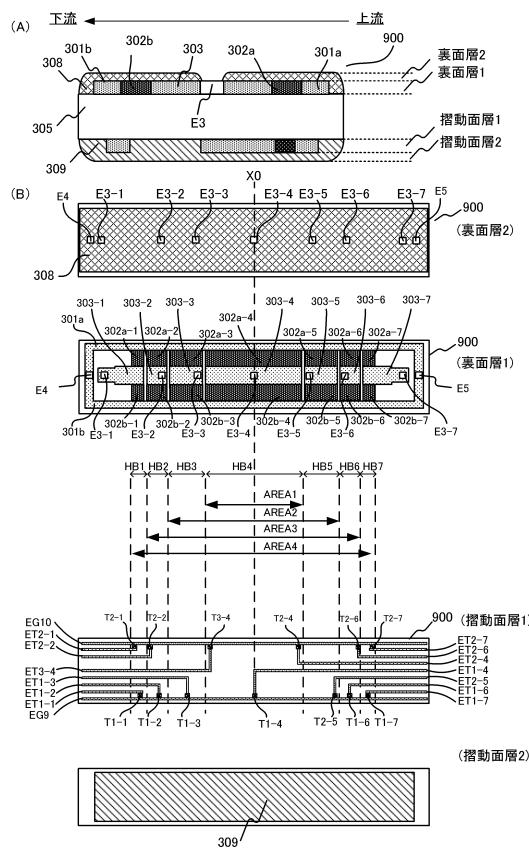
20

30

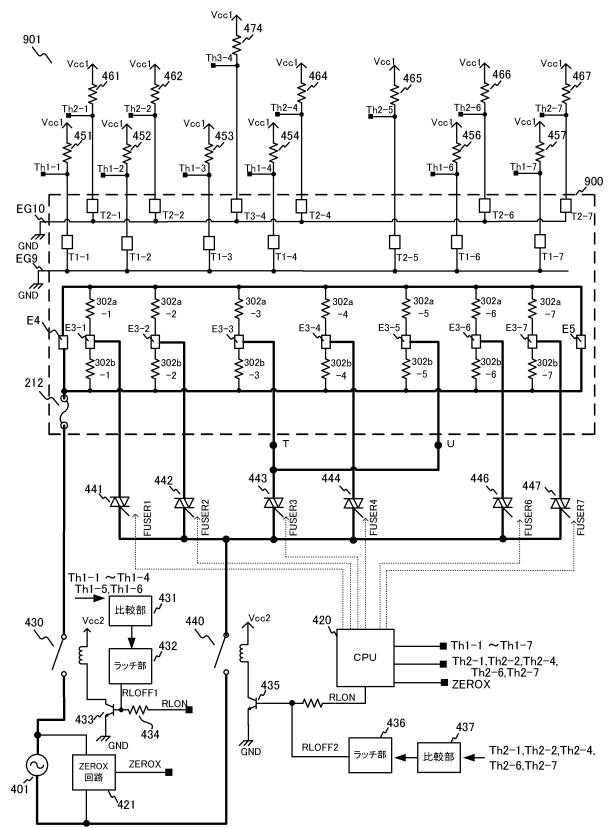
40

50

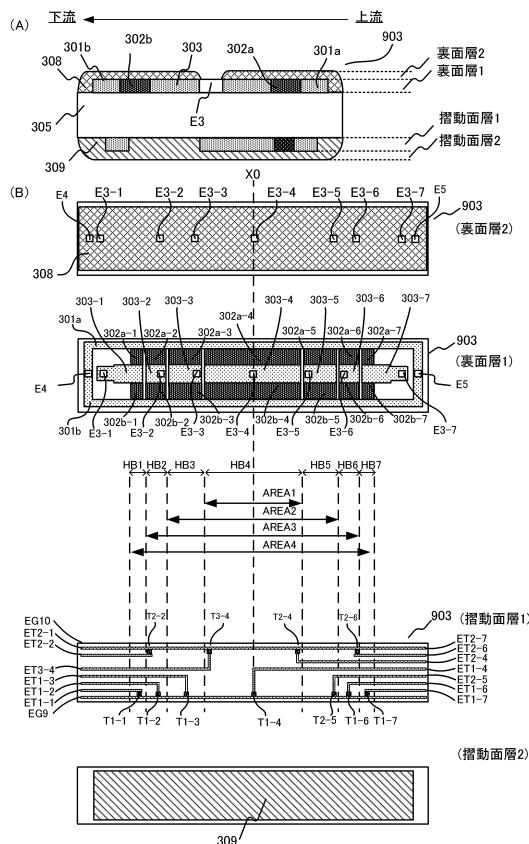
【図9】



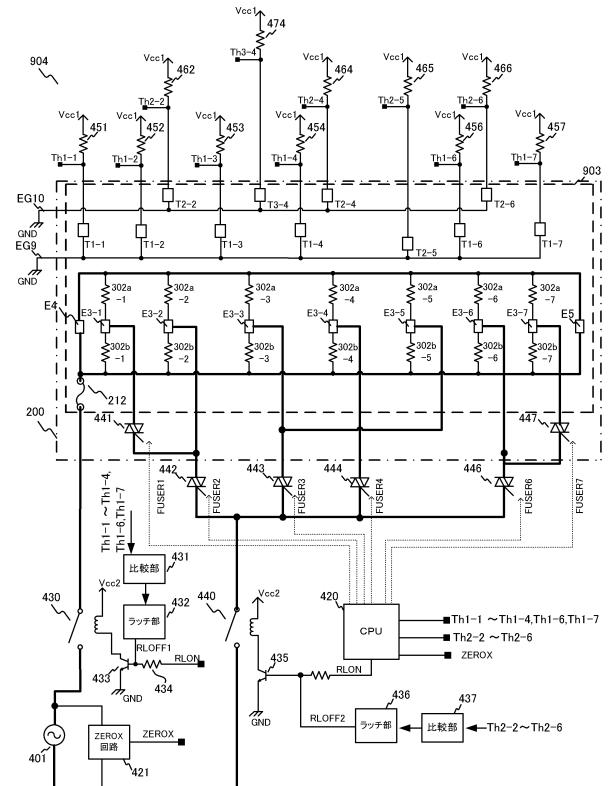
【図10】



【図11】



【図12】



10

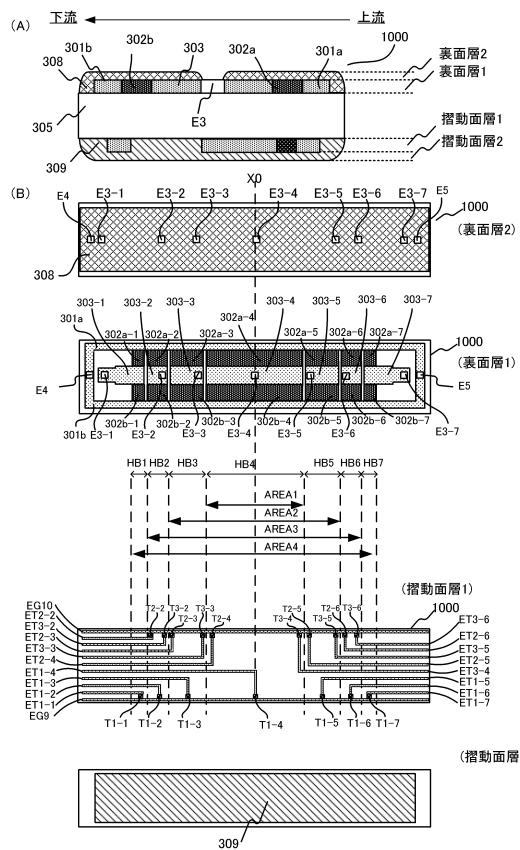
20

30

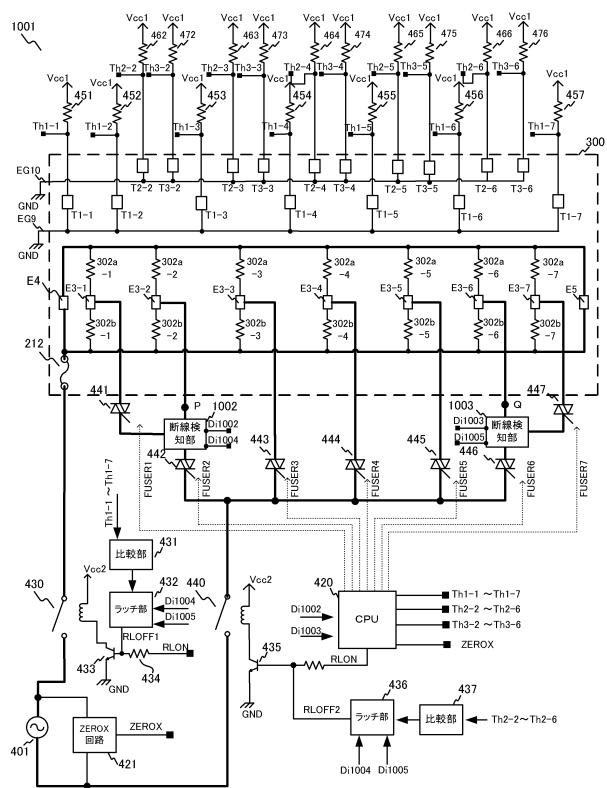
40

50

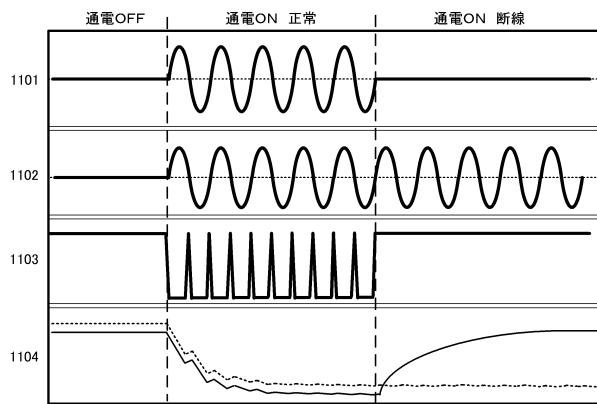
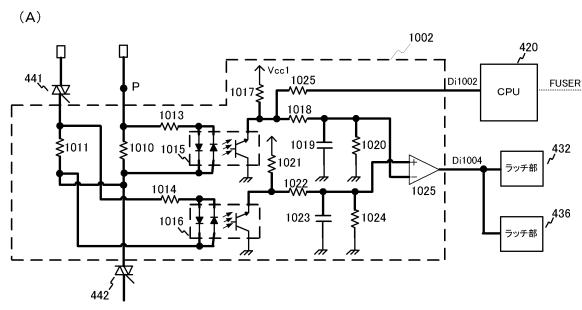
【図13】



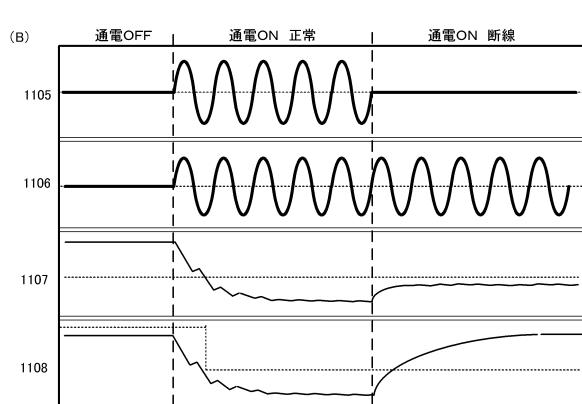
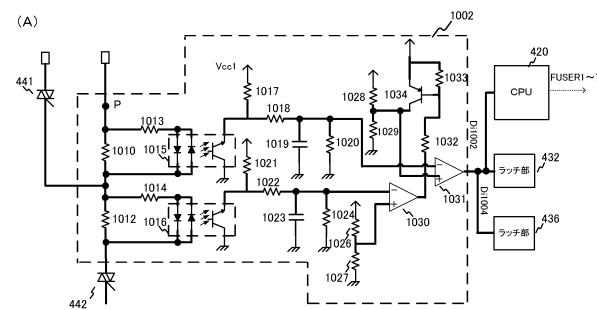
【図14】



【図15】



【図16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-194713(JP,A)

特開平09-236997(JP,A)

特開2015-187708(JP,A)

特開2017-054071(JP,A)

特開平09-016034(JP,A)

特開平10-123875(JP,A)

特開2006-004860(JP,A)

特開平10-202512(JP,A)

特開平10-149050(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03G 13/20 - 15/36、21/00 - 21/20

H05B 1/00 - 3/00