

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7263022号

(P7263022)

(45)発行日 令和5年4月24日(2023.4.24)

(24)登録日 令和5年4月14日(2023.4.14)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 5 5 5

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 9 8

請求項の数 28 (全28頁)

(21)出願番号	特願2019-6463(P2019-6463)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	平成31年1月18日(2019.1.18)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2020-115183(P2020-115183 A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和2年7月30日(2020.7.30)	(74)代理人	100123559
審査請求日	令和4年1月17日(2022.1.17)		弁理士 梶 俊和
		(74)代理人	100177437
			弁理士 中村 英子
		(72)発明者	長島 悟
			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	中島 望
			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	安川 航司
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加熱装置、定着装置及び画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の定格電力である第1の発熱体と、前記第1の定格電力より低い第2の定格電力である第2の発熱体とを含む、少なくとも2つ以上の複数の発熱体と、前記複数の発熱体が配置される基板と、を含むヒータと、

前記第1の発熱体又は前記第2の発熱体と、電源との接続を切り替える切替え部と、

前記ヒータの温度に応じて、前記電源と前記ヒータとの間の電力供給経路を切断し、電力供給を遮断する遮断手段と、

前記ヒータの温度を検知する検知手段と、

を備え、

前記切替え部は、前記検知手段により検知された温度が所定の温度以上となった場合、前記遮断手段により前記ヒータへの電力供給が遮断される前に、前記電源と前記第2の発熱体とを接続するように切り替えることを特徴とする加熱装置。

【請求項2】

前記遮断手段は、前記電源と前記第2の発熱体とが接続するように切り替えられた後に、前記電源と前記ヒータとの間の電力供給路を切断す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】

前記第1の発熱体は、長手方向の長さが略同じ長さの一对の発熱体であり、

前記第2の発熱体は、長手方向の長さが前記第1の発熱体よりも短い、略同じ長さの一

対の発熱体であり、

前記基板の短手方向において、前記第 1 の発熱体、前記第 2 の発熱体、前記第 2 の発熱体、前記第 1 の発熱体の順に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の加熱装置。

【請求項 4】

前記第 1 の発熱体の一端及び前記第 2 の発熱体の一端が電氣的に接続される第 1 の接点と、

前記第 2 の発熱体の他端が電氣的に接続される第 2 の接点と、

前記第 1 の発熱体の他端が電氣的に接続される第 3 の接点と、を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の加熱装置。

【請求項 5】

前記切替え部は、リレーを有し、

前記リレーは、前記電源と前記第 2 の接点との接続、又は前記電源と前記第 3 の接点との接続を切替え可能であり、

前記遮断手段は、前記電源と前記第 1 の接点とに接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の加熱装置。

【請求項 6】

前記検知手段は、前記ヒータの温度が前記所定の温度以上になった場合、検知信号を出力し、

前記リレーは、前記検知信号が入力されると、前記電源と前記第 2 の接点とを接続し、

前記電源は、前記第 2 の発熱体と接続されることを特徴とする請求項 5 に記載の加熱装置。

【請求項 7】

前記電源と前記リレーとの間の電力供給経路に設けられ、前記電力供給経路の接続、又は切断を行うことにより前記ヒータへの電力供給を制御する供給制御部を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の加熱装置。

【請求項 8】

前記ヒータは、更に前記第 1 の定格電力より低い第 3 の定格電力である第 3 の発熱体を有し、

前記第 1 の発熱体は、長手方向の長さが略同じ長さの一对の発熱体であり、

前記第 2 の発熱体は、前記長手方向の長さが前記第 1 の発熱体よりも短い発熱体であり、

前記第 3 の発熱体は、前記長手方向の長さが前記第 2 の発熱体よりも短い発熱体であり、

前記基板の短手方向において、前記第 1 の発熱体、前記第 3 の発熱体、前記第 2 の発熱体、前記第 1 の発熱体の順に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の加熱装置。

【請求項 9】

前記第 1 の発熱体の一端と前記第 2 の発熱体の一端とが電氣的に接続される第 1 の接点と、

前記第 3 の発熱体の一端が電氣的に接続される第 2 の接点と、

前記第 2 の発熱体の他端が電氣的に接続される第 3 の接点と、

前記第 1 の発熱体の他端と前記第 3 の発熱体の他端とが電氣的に接続される第 4 の接点と、を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 10】

前記切替え部は、第 1 のリレー及び第 2 のリレーを有し、

前記第 1 のリレーは、前記電源と前記第 1 の接点との接続、又は前記電源と前記第 2 の接点との接続を切替え可能であり、

前記第 2 のリレーは、前記電源と前記第 3 の接点との接続、又は前記電源と前記第 4 の接点との接続を切替え可能であり、

前記遮断手段は、前記電源と前記第 1 のリレーとの間の前記電力供給経路に設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の加熱装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記電源から前記ヒータに供給される電力値を求める電力取得手段を備え、

前記検知手段は、前記電力取得手段により求められた前記電力値が所定の電力値以上になった場合、検知信号を出力することを特徴とする請求項 1 0 に記載の加熱装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 のリレーは、前記検知信号が入力されると、前記電源と前記第 2 の接点とを接続し、

前記第 2 のリレーは、前記検知信号が入力されると、前記電源と前記第 3 の接点とを接続し、

前記電源は、直列に接続された前記第 3 の発熱体、前記第 1 の発熱体、及び前記第 2 の発熱体と接続されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の加熱装置。

10

【請求項 1 3】

前記電源と前記第 2 のリレーとの間の電力供給経路に設けられ、前記電力供給経路の接続、又は切断を行うことにより前記ヒータへの電力供給を制御する供給制御部を備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の加熱装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 の発熱体の一端及び前記第 2 の発熱体の一端が電氣的に接続される第 1 の接点と、

前記第 3 の発熱体の一端が電氣的に接続される第 2 の接点と、

前記第 2 の発熱体の他端と、前記第 3 の発熱体の他端とが電氣的に接続される第 3 の接点と、

20

前記第 1 の発熱体の他端が電氣的に接続される第 4 の接点と、を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 1 5】

前記電源と前記第 1 の接点との間の前記電力供給経路に設けられ、前記電力供給経路の接続、又は切断を行うスイッチ部を備え、

前記スイッチ部は、前記遮断手段を介して前記スイッチ部を駆動する電圧を供給されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の加熱装置。

【請求項 1 6】

前記切替え部は、リレーを有し、

30

前記リレーは、前記スイッチ部と前記第 3 の接点との接続、又は前記電源と前記第 3 の接点との接続を切替え可能であり、

前記第 2 の接点及び前記第 4 の接点は、前記電源と接続されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の加熱装置。

【請求項 1 7】

前記検知手段は、前記ヒータの温度が前記所定の温度以上になった場合、検知信号を出力し、

前記リレーは、前記電源と前記第 3 の接点とを接続し、前記電源から前記第 2 の発熱体へ電力供給が行われているときに、前記検知信号が入力されると、前記スイッチ部と前記第 3 の接点との接続に切り替え、

40

前記電源は、前記第 3 の発熱体と接続されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の加熱装置。

【請求項 1 8】

前記電源と前記リレー及び前記第 2 の接点との間の電力供給経路と、前記電源と前記第 4 の接点との間の電力供給経路と、に設けられ、前記電力供給経路の接続、又は切断を行うことにより前記ヒータへの電力供給を制御する供給制御部を備えることを特徴とする請求項 1 7 に記載の加熱装置。

【請求項 1 9】

発熱時にヒータに対する熱応力が第 1 の熱応力となる第 1 の発熱体と、発熱時にヒータに対する熱応力が前記第 1 の熱応力よりも小さい第 2 の熱応力となる第 2 の発熱体とを含

50

む、少なくとも２つ以上の複数の発熱体と、前記複数の発熱体が配置される基板と、を含むヒータと、

前記第１の発熱体又は前記第２の発熱体と、電源との接続を切り替える切替え部と、

前記ヒータの温度に応じて、前記電源と前記ヒータとの間の電力供給経路を切断し、電力供給を遮断する遮断手段と、

前記ヒータの温度を検知する検知手段と、

を備え、

前記切替え部は、前記検知手段により検知された温度が所定の温度以上となった場合、前記遮断手段により前記ヒータへの電力供給が遮断される前に、前記電源と前記第２の発熱体とを接続するように切り替えることを特徴とする加熱装置。

10

【請求項２０】

前記切替え部は、前記検知手段により検知された温度が前記所定の温度以上となった場合、前記遮断手段により前記ヒータへの電力供給が遮断される前に、前記電源と前記第１の発熱体とを接続するように切り替えることを特徴とする請求項１９に記載の加熱装置。

【請求項２１】

前記第１の発熱体は、長手方向の長さが略同じ長さの一对の発熱体で、前記ヒータの前記長手方向において、中央部から端部に向かうほど抵抗値が低くなる特性を有し、

前記第２の発熱体は、前記長手方向の長さが前記第１の発熱体と略同じ長さの発熱体で、前記ヒータの前記長手方向において、中央部から端部に向かうほど抵抗値が高くなる特性を有し、

20

前記基板の短手方向において、前記第１の発熱体、前記第２の発熱体、前記第１の発熱体の順に配置され、

前記第１の発熱体の一端及び前記第２の発熱体の一端が電氣的に接続される第１の接点と、

前記第２の発熱体の他端が電氣的に接続される第２の接点と、

前記第１の発熱体の他端が電氣的に接続される第３の接点と、を備えることを特徴とする請求項２０に記載の加熱装置。

【請求項２２】

前記切替え部は、前記電源と前記第３の接点との間の電力供給路に設けられ、前記電源と前記第１の発熱体とを接続、又は切断する第１のスイッチと、前記電源と前記第２の接点との間の電力供給路に設けられ、前記電源と前記第２の発熱体とを接続、又は切断する第２のスイッチと、を有し、

30

前記遮断手段は、前記電源と前記第１の接点との間の前記電力供給経路に設けられていることを特徴とする請求項２１に記載の加熱装置。

【請求項２３】

前記電源から前記ヒータに供給される積算電力値を求める電力取得手段を備え、

前記検知手段は、前記電力取得手段により求められた前記積算電力値が所定の電力値以上になった場合、検知信号を出力することを特徴とする請求項２２に記載の加熱装置。

【請求項２４】

前記第１のスイッチは、前記検知信号が入力されると、前記電源と前記第３の接点との間を接続し、前記電源から前記第１の発熱体へ電力を供給するように設定されることを特徴とする請求項２３に記載の加熱装置。

40

【請求項２５】

前記遮断手段は、前記所定の温度以上の状態が所定の時間以上続くと接点が開放状態となる温度ヒューズ又はサーモスイッチであることを特徴とする請求項１から請求項２４のいずれか１項に記載の加熱装置。

【請求項２６】

記録材に担持された未定着のトナー像を定着する定着装置であって、

請求項１から請求項２５のいずれか１項に記載の加熱装置と、

前記加熱装置により加熱される第１の回転体と、

50

前記第 1 の回転体とともにニップ部を形成する第 2 の回転体と、
を備え、

前記第 1 の回転体はフィルムであることを特徴とする定着装置。

【請求項 27】

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、前記ヒータと前記第 2 の回転体により前記フィルムを挟持しており、記録材上の画像は前記フィルムと前記第 2 の回転体の間に形成されたニップ部で前記フィルムを介して加熱されることを特徴とする請求項 26 に記載の定着装置。

【請求項 28】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

請求項 26 又は請求項 27 に記載の定着装置と、
を備え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】

【0001】

本発明は、加熱装置、定着装置及び画像形成装置に関し、電子写真プロセスで形成されるトナー像を記録材上に定着させる加熱装置の過昇温防止に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式が用いられた複写機、プリンタ等の画像形成装置においては、記録材上に転写されたトナーを加熱して、トナー像を記録材に定着させる定着装置が広く用いられている。定着装置は、熱源である加熱手段と、加熱手段に電力を供給する電源と、加熱手段近傍の温度を検知する温度検知手段と、加熱手段に供給される電力を制御する制御手段で構成される場合が多い。

【0003】

定着装置を構成する加熱手段、温度検知手段、制御手段のうちの、いずれか一つでも正常に機能しない場合には、定着装置は正常に制御できず、その結果、加熱手段である発熱体の過昇温を招き、定着装置の破損等を引き起こすおそれがある。そのため、一般的には、異常検知部と電力供給を遮断する手段を有する過昇温防止手段を設け、定着装置が過昇温に至る異常を検知した際には、加熱手段への電力供給を遮断する動作が実行される。

【0004】

ところで、過昇温防止手段を備えた定着装置の信頼性を高める方法として、加熱手段が過昇温したときの温度上昇を緩やかにし、過昇温防止手段が動作するまでの時間を確保する構成が提案されている。例えば特許文献 1 では、加熱手段であるヒータの異常な昇温を検知すると、定着装置内の定着ニップを必ず当接状態にして、ヒータを放熱部材である加圧ローラに当接させることで、ヒータの温度上昇を緩やかにする構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許第 5528194 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した従来技術の手法では、定着ニップ部の当接・離間動作を行うモータ等を含む当接・離間機構が必要となるが、このような機構を有していない定着装置も多い。そのため、定着装置にこのような当接・離間機構を新たに設けることにより、定着装置のコスト増加や、当接・離間機構を設置する空間が必要となり、装置の大型化といった課題が生じる。

【0007】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、コストアップや装置の大型化を抑

10

20

30

40

50

制しつつ、定着装置の異常時にヒータの急激な温度上昇を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明では、以下の構成を備える。

【0009】

(1) 第1の定格電力である第1の発熱体と、前記第1の定格電力より低い第2の定格電力である第2の発熱体とを含む、少なくとも2つ以上の複数の発熱体と、前記複数の発熱体が配置される基板と、を含むヒータと、前記第1の発熱体又は前記第2の発熱体と、電源との接続を切り替える切替え部と、前記ヒータの温度に応じて、前記電源と前記ヒータとの間の電力供給経路を切断し、電力供給を遮断する遮断手段と、前記ヒータの温度を検知する検知手段と、を備え、前記切替え部は、前記検知手段により検知された温度が前記所定の温度以上となった場合、前記遮断手段により前記ヒータへの電力供給が遮断される前に、前記電源と前記第2の発熱体とを接続するように切り替えることを特徴とする加熱装置。

10

(2) 発熱時にヒータに対する熱応力が第1の熱応力となる第1の発熱体と、発熱時にヒータに対する熱応力が前記第1の熱応力よりも小さい第2の熱応力となる第2の発熱体とを含む、少なくとも2つ以上の複数の発熱体と、前記複数の発熱体が配置される基板と、を含むヒータと、前記第1の発熱体又は前記第2の発熱体と、電源との接続を切り替える切替え部と、前記ヒータの温度に応じて、前記電源と前記ヒータとの間の電力供給経路を切断し、電力供給を遮断する遮断手段と、前記ヒータの温度を検知する検知手段と、を備え、前記切替え部は、前記検知手段により検知された温度が前記所定の温度以上となった場合、前記遮断手段により前記ヒータへの電力供給が遮断される前に、前記電源と前記第2の発熱体とを接続するように切り替えることを特徴とする加熱装置。

20

(3) 記録材に担持された未定着のトナー像を定着する定着装置であって、前記(1)又は前記(2)に記載の加熱装置と、前記加熱装置により加熱される第1の回転体と、前記第1の回転体とともにニップ部を形成する第2の回転体と、を備え、前記第1の回転体はフィルムであることを特徴とする定着装置。

(4) 記録材に画像を形成する画像形成手段と、前記(3)に記載の定着装置と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、コストアップや装置の大型化を抑制しつつ、定着装置の異常時にヒータの急激な温度上昇を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施例1～3の画像形成装置の全体構成図

【図2】実施例1～3の画像形成装置の制御ブロック図

【図3】実施例1～3の定着装置の長手方向の中央部付近の断面模式図

【図4】実施例1の定着装置の回路構成を示す全体概略図、ヒータの断面図

【図5】実施例1の定着装置の異常時の温度プロファイルを示す図

40

【図6】実施例2の定着装置の回路構成を示す全体概略図

【図7】実施例2の定着装置の異常時の温度プロファイルを示す図

【図8】実施例3の定着装置の回路構成を示す全体概略図

【図9】実施例3の定着装置の異常時の温度プロファイル、熱応力の特性を示す図

【図10】実施例3の定着装置の回路構成を示す全体概略図

【図11】実施例4の定着装置の回路構成を示す全体概略図

【図12】実施例4の定着装置の異常時の温度プロファイルを示す図

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

50

【実施例 1】

【0016】

〔全体構成〕

図1は実施例1の定着装置を搭載した一例の画像形成装置である、インライン方式のカラー画像形成装置を示す構成図である。図1を用いて電子写真方式のカラー画像形成装置の動作を説明する。なお、第1ステーションをイエロー（Y）色のトナー画像形成用のステーション、第2ステーションをマゼンタ（M）色のトナー画像形成用のステーションとしている。また、第3ステーションをシアン（C）色のトナー画像形成用のステーション、第4ステーションをブラック（K）色のトナー画像形成用のステーションとしている。

【0017】

第1ステーションで、像担持体である感光ドラム1aは、OPC感光ドラムである。感光ドラム1aは金属円筒上に感光して電荷を生成するキャリア生成層、発生した電荷を輸送する電荷輸送層等からなる機能性有機材料が複数層積層されたものであり、最外層は電氣的導電性が低く略絶縁である。帯電手段である帯電ローラ2aが感光ドラム1aに当接され、感光ドラム1aの回転に伴い、従動回転しながら感光ドラム1a表面を均一に帯電する。帯電ローラ2aには直流電圧又は交流電圧を重ねた電圧が印加され、帯電ローラ2aと感光ドラム1a表面とのニップ部から、回転方向の上流側及び下流側の微小な空気ギャップにおいて放電が発生することにより感光ドラム1aが帯電される。クリーニングユニット3aは、後述する転写後に感光ドラム1a上に残ったトナーをクリーニングするユニットである。現像手段である現像ユニット8aは、現像ローラ4a、非磁性一成分トナー5a、現像剤塗布ブレード7aからなる。感光ドラム1a、帯電ローラ2a、クリーニングユニット3a、現像ユニット8aは、画像形成装置に対して着脱自在な一体型のプロセスカートリッジ9aとなっている。

【0018】

露光手段である露光装置11aは、レーザー光を多面鏡によって走査させるスキャヌユニット又はLED（発光ダイオード）アレイから構成され、画像信号に基づいて変調された走査ビーム12aを感光ドラム1a上に照射する。また、帯電ローラ2aは、帯電ローラ2aへの電圧供給手段である帯電高電圧電源20aに接続されている。現像ローラ4aは、現像ローラ4aへの電圧供給手段である現像高電圧電源21aに接続されている。1次転写ローラ10aは、1次転写ローラ10aへの電圧供給手段である1次転写高電圧電源22aに接続されている。以上が第1ステーションの構成であり、第2、第3、第4ステーションも同様の構成をしている。他のステーションについて、第1ステーションと同一の機能を有する部品は同一の符号を付し、符号の添え字にステーションごとにb、c、dを付している。なお、以下の説明において、特定のステーションについて説明する場合を除き、添え字a、b、c、dを省略する。

【0019】

中間転写ベルト13は、その張架部材として2次転写対向ローラ15、テンションローラ14、補助ローラ19の3本のローラにより支持されている。テンションローラ14のみバネ（不図示）で中間転写ベルト13を張る方向の力が加えられており、中間転写ベルト13に適当なテンション力が維持されるようになっている。2次転写対向ローラ15はメインモータ（不図示）からの回転駆動を受けて回転し、外周に巻かれた中間転写ベルト13が回転する。中間転写ベルト13は感光ドラム1a～1d（例えば、図1では反時計回り方向に回転）に対して順方向（例えば、図1では時計回り方向）に略同速度で移動する。また、中間転写ベルト13は、矢印方向（時計回り方向）に回転し、1次転写ローラ10は中間転写ベルト13を挟んで感光ドラム1と反対側に配置されて、中間転写ベルト13の移動に伴い従動回転する。中間転写ベルト13を挟んで感光ドラム1と1次転写ローラ10とが当接している位置を1次転写位置という。補助ローラ19、テンションローラ14及び2次転写対向ローラ15は電氣的に接地されている。なお、第2～第4ステーションも1次転写ローラ10b～10dは第1ステーションの1次転写ローラ10aと同様の構成としているので説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

次に実施例 1 の画像形成装置の画像形成動作を説明する。画像形成装置は待機状態時に印刷指令を受信すると、画像形成動作をスタートする。感光ドラム 1 や中間転写ベルト 1 3 等はメインモータ（不図示）によって所定のプロセススピードで矢印方向に回転を始める。感光ドラム 1 a は、帯電高電圧電源 2 0 a により電圧が印加された帯電ローラ 2 a によって一様に帯電され、続いて露光装置 1 1 a から照射された走査ビーム 1 2 a によって画像情報に従った静電潜像が形成される。現像ユニット 8 a 内のトナー 5 a は、現像剤塗布ブレード 7 a によって負極性に帯電されて現像ローラ 4 a に塗布される。そして、現像ローラ 4 a には、現像高電圧電源 2 1 a より所定の現像電圧が供給される。感光ドラム 1 a が回転して感光ドラム 1 a 上に形成された静電潜像が現像ローラ 4 a に到達すると、静電潜像は負極性のトナーが付着することによって可視化され、感光ドラム 1 a 上には第 1 色目（例えば、Y（イエロー））のトナー像が形成される。他の色 M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）の各ステーション（プロセスカートリッジ 9 b ~ 9 d）も同様に動作する。各色の 1 次転写位置間の距離に応じて、一定のタイミングでコントローラ（不図示）からの書き出し信号を遅らせながら、露光による静電潜像が各感光ドラム 1 a ~ 1 d 上に形成される。それぞれの 1 次転写ローラ 1 0 a ~ 1 0 d にはトナーと逆極性の直流高電圧が印加される。以上の工程により、順に中間転写ベルト 1 3 にトナー像が転写されて（以下、1 次転写という）、中間転写ベルト 1 3 上に多重トナー像が形成される。

10

【 0 0 2 1 】

その後、トナー像の作像に合わせて、カセット 1 6 に積載されている記録材である用紙 P は、給紙ソレノイド（不図示）によって回転駆動される給紙ローラ 1 7 により給送（ピックアップ）される。給送された用紙 P は搬送ローラによりレジストレーションローラ（以下、レジストローラという）1 8 に搬送される。用紙 P は、中間転写ベルト 1 3 上のトナー像に同期して、レジストローラ 1 8 によって中間転写ベルト 1 3 と 2 次転写ローラ 2 5 との当接部である転写ニップ部へ搬送される。2 次転写ローラ 2 5 には 2 次転写高電圧電源 2 6 により、トナーと逆極性の電圧が印加され、中間転写ベルト 1 3 上に担持された 4 色の多重トナー像が一括して用紙 P 上（記録材上）に転写される（以下、2 次転写という）。用紙 P 上に未定着のトナー像が形成されるまでに寄与した部材（例えば、感光ドラム 1 等）は画像形成手段として機能する。一方、2 次転写を終えた後、中間転写ベルト 1 3 上に残留したトナーは、クリーニングユニット 2 7 によって清掃される。2 次転写が終了した後の用紙 P は、定着手段である定着装置 5 0 へと搬送され、トナー像の定着を受けて画像形成物（プリント、コピー）として排出トレイ 3 0 へと排出される。定着装置 5 0 のフィルム 5 1、ニップ形成部材 5 2、加圧ローラ 5 3、ヒータ 5 4 については後述する。

20

30

【 0 0 2 2 】

〔 画像形成装置のブロック図 〕

図 2 は画像形成装置の動作を説明するブロック図であり、この図を参照しながら画像形成装置の印刷動作について説明する。ホストコンピュータである P C 1 1 0 は、画像形成装置の内部にあるビデオコントローラ 9 1 に対して印刷指令を出力し、印刷画像の画像データをビデオコントローラ 9 1 に転送する役割を担う。

【 0 0 2 3 】

ビデオコントローラ 9 1 は P C 1 1 0 からの画像データを露光データに変換し、エンジンコントローラ 9 2 内にある露光制御装置 9 3 に転送する。露光制御装置 9 3 は C P U 9 4 から制御され、露光データに応じてレーザー光のオンオフを行う露光装置 1 1 の制御を行う。制御手段である C P U 9 4 は印刷指令を受信すると画像形成シーケンスをスタートさせる。

40

【 0 0 2 4 】

エンジンコントローラ 9 2 には C P U 9 4、メモリ 9 5 等が搭載されており、予めプログラムされた動作を行う。高電圧電源 9 6 は上述の帯電高電圧電源 2 0、現像高電圧電源 2 1、1 次転写高電圧電源 2 2、2 次転写高電圧電源 2 6 から構成される。また、電力制御部 9 7 は双方向サイリスタ（以下、トライアックという）5 6、電力を供給する発熱体

50

を排他的に選択する切替え部としての発熱体切替え器 57 等から構成される。電力制御部 97 は、定着装置 50 において発熱する発熱体を選択し、供給する電力量を決定する。また、駆動装置 98 はメインモータ 99、定着モータ 100 等から構成される。またセンサ 101 は定着装置 50 の温度を検知する定着温度センサ 59、フラグを有し用紙 P の有無を検知する紙有無センサ 102 等からなり、センサ 101 の検知結果は CPU 94 に送信される。CPU 94 は画像形成装置内のセンサ 101 の検知結果を取得し、露光装置 11、高電圧電源 96、電力制御部 97、駆動装置 98 を制御する。これにより、CPU 94 は、静電潜像の形成、現像されたトナー像の転写、用紙 P へのトナー像の定着等を行い、露光データがトナー像として用紙 P 上に印刷される画像形成工程の制御を行う。なお、本発明が適用される画像形成装置は、図 1 で説明した構成の画像形成装置に限定されるものではなく、異なる幅の用紙 P を印刷することが可能で、後述するヒータ 54 を有する定着装置 50 を備える画像形成装置であればよい。

10

【0025】

[定着装置の構成]

次に、発熱体により用紙 P 上のトナー像を加熱する加熱装置を制御する、実施例 1 における定着装置 50 の構成について図 3 を用いて説明する。ここで、長手方向とは、後述する用紙 P の搬送方向と略直交する加圧ローラ 53 の回転軸方向のことである。また、搬送方向に略直交する方向（長手方向）の用紙 P の長さを幅という。図 3 は、定着装置 50 の断面模式図である。図 3 左側から未定着のトナー像 Tn を保持した用紙 P が、定着ニップ部 N において図中左から右に向けて搬送されながら加熱されることにより、トナー像 Tn が用紙 P に定着される。実施例 1 における定着装置 50 は、円筒状のフィルム 51 と、フィルム 51 を保持するニップ形成部材 52 と、フィルム 51 とともに定着ニップ部 N を形成する加圧ローラ 53 と、用紙 P を加熱するためのヒータ 54 とにより構成されている。

20

【0026】

フィルム 51（第 1 の回転体）は加熱回転体としての定着フィルムである。実施例 1 では、基層として、例えばポリイミドを用いている。基層の上に、シリコンゴムからなる弾性層、PFA からなる離型層を用いている。フィルム 51 の回転によるニップ形成部材 52 及びヒータ 54 とフィルム 51 との間に生じる摩擦力を低減するために、フィルム 51 の内面には、グリスが塗布されている。

【0027】

ニップ形成部材 52 はフィルム 51 を内側からガイドするとともに、フィルム 51 を介して加圧ローラ 53 との間で定着ニップ部 N を形成する役割を果たす。ニップ形成部材 52 は剛性・耐熱性・断熱性を有する部材であり、液晶ポリマー等により形成されている。フィルム 51 はこのニップ形成部材 52 に対して外嵌されている。加圧ローラ 53（第 2 の回転体）は加圧回転体としてのローラである。加圧ローラ 53 は、芯金 53a、弾性層 53b、離型層 53c からなる。加圧ローラ 53 は、両端を回転可能に保持されており、定着モータ 100（図 2 参照）によって回転駆動される。また、加圧ローラ 53 の回転により、フィルム 51 は従動回転する。加熱部材であるヒータ 54 は、ニップ形成部材 52 に保持され、フィルム 51 の内面と接している。ヒータ 54 及び定着温度センサ 59 については後述する。

30

【0028】

[定着装置の回路構成]

図 4 は、本実施例の定着装置 50 の全体概略図を示す図である。図 4（a）は定着装置 50 の回路構成を示す全体概略図である。加熱手段であるヒータ 54 は、交流電源 55 からの電力供給を受け、発熱する。ヒータ部であるヒータ 54 は、主として基板 54a の上に形成された発熱体 54b1、54b2、接点 54d1、54d3、54d4、保護ガラス層 54e を有している。発熱体 54b1、54b2 は、交流電源 55 からの電力供給により発熱する抵抗体である。保護ガラス層 54e は、交流電源 55 と略同電位の発熱体 54b1、54b2 から、ユーザを絶縁するために設けられている。第 1 の発熱体である発熱体 54b1 は、定着装置 50 に通紙可能な最大紙幅の用紙 P にトナーを定着する際に、

40

50

主として用いられる発熱体である。そのため、発熱体 5 4 b 1 の長手方向の長さは、L T R (レター) サイズの用紙幅 2 1 5 . 9 mm より数 mm 程度、長く設定されている。また、第 2 の発熱体である発熱体 5 4 b 2 は、主として発熱体 5 4 b 1 より幅の狭い用紙 P を加熱することを目的としたヒータであり、発熱体 5 4 b 2 の長手方向の長さは、A 4 サイズの用紙幅 2 1 0 mm より数 mm 程度、長く設定されている。定着装置 5 0 は、起動時には定着装置 5 0 を冷めた状態から所定の温度まで立ち上げるために、主に発熱体 5 4 b 1 を発熱させる。そして、定着装置 5 0 は、所定の温度まで立ち上がった定常状態になると、使用する用紙 P の紙幅に応じて、使用する発熱体を、発熱体 5 4 b 1、又は発熱体 5 4 b 2 に切り換える。なお、発熱体 5 4 b 1 の定格電力は、発熱体 5 4 b 2 の定格電力より大きくなるように設定されているものとする。

10

【 0 0 2 9 】

発熱体 5 4 b 1 は、長手方向 (図 4 (a) において上下方向) の長さが略同じ長さの一对の発熱体である。一方、発熱体 5 4 b 2 も、長手方向の長さが略同じ長さの一对の発熱体であるが、長手方向の長さは、発熱体 5 4 b 1 の方が、発熱体 5 4 b 2 よりも長い。また、基板 5 4 a の短手方向 (図 4 (a) において左側から右側方向) に、発熱体 5 4 b 1、発熱体 5 4 b 2、発熱体 5 4 b 2、発熱体 5 4 b 1 の順に配置されている。

【 0 0 3 0 】

図 4 (b) は、図 4 (a) に示す P - P ' 線で、定着装置 5 0 のヒータ 5 4 を切断した断面を示す断面図である。基板 5 4 a の発熱体 5 4 b 1、5 4 b 2 が設置された面とは反対側の面には、通紙可能な最小用紙幅の用紙 P が通過する範囲に、過昇温検知部である温度ヒューズ 1 0 7 が設置されている。一方、図 4 (c) は、図 4 (a) に示す Q - Q ' 線で、定着装置 5 0 のヒータ 5 4 を切断した断面を示す断面図である。基板 5 4 a の発熱体 5 4 b 1、5 4 b 2 が設置された面とは反対側の面には、通紙可能な最小用紙幅の用紙 P が通過する範囲に、温度検知手段である定着温度センサ 5 9 が設置されている。なお、本実施例では、定着温度センサ 5 9 は、サーミスタを用いている。図 4 (b)、(c) に示すように、温度ヒューズ 1 0 7 及び定着温度センサ 5 9 は、基板 5 4 a に接触して設置され、基板 5 4 a を介して発熱体 5 4 b 1、5 4 b 2 の温度を検知する。温度ヒューズ 1 0 7 は、交流電源 5 5 とヒータ 5 4 とを電氣的に接続する。温度ヒューズ 1 0 7 は、所定の温度を超えると、温度ヒューズ 1 0 7 内部の接点が開放状態となる。これにより、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給路を切断して電力供給を遮断することで、定着装置 5 0 の安全が確保される。定着温度センサ 5 9 は、一端を 3 . 3 V の直流電圧 V c c 1 に接続され、他端を抵抗 2 0 2 に接続されている。そして、直流電圧 V c c 1 を、定着温度センサ 5 9 と抵抗 2 0 2 によって分圧された電圧 V _ T H が C P U 9 4 に入力される。

20

30

【 0 0 3 1 】

発熱体 5 4 b 1、5 4 b 2 が接続される接点 5 4 d 1、発熱体 5 4 b 2 が接続される接点 5 4 d 3、発熱体 5 4 b 1 が接続される接点 5 4 d 4 は、図 4 (a) に示す定着装置 5 0 を制御する回路に接続されている。接点 5 4 d 3 は、c 接点構造のリレー 5 7 a の接点 5 7 a 3 に接続され、接点 5 4 d 4 は接点 5 7 a 4 に接続されている。発熱体切替え器 5 7 であるリレー 5 7 a は、C 接点構造のリレーであり、コイル部 5 7 a 2、及び接点 5 7 a 1、5 7 a 3、5 7 a 4 を有している。コイル部 5 7 a 2 は、一方の端子が 2 4 V の直流電圧 V c c 2 に接続され、もう一方の端子はトランジスタ 2 0 4 のコレクタ端子に接続されている。C P U 9 4 がハイ (H i g h) レベルの D r i v e 2 信号を出力した場合には、ダイオード 2 0 6 が導通状態となり、抵抗 2 0 5 を介してトランジスタ 2 0 4 のベース端子にベース電流が流れる。これにより、トランジスタ 2 0 4 のコレクタ端子 - エミッタ端子間電圧が 0 . 2 ~ 0 . 3 V 程度の飽和電圧となって、トランジスタ 2 0 4 がオンする。トランジスタ 2 0 4 がオンするとコレクタ電流が流れることにより、コイル部 5 7 a 2 両端に電位差が生じ、コイル部 5 7 a 2 に電流が流れ、コイル部 5 7 a 2 に発生する磁力により、接点 5 7 a 1 は接点 5 7 a 3 と接続される。以下、この状態をリレー 5 7 a のオン状態という。

40

【 0 0 3 2 】

50

一方、CPU94がロー（Low）レベルのDrive2信号を出力した場合には、ダイオード206が非導通状態で、トランジスタ204のベース端子にはベース電流が流れない。そのため、トランジスタ204はオンせず、コイル部57a2の両端に電位差は生じない。その結果、コイル部57a2に電流が流れず磁力が発生しないため、接点57a1は接点57a4と接続される。以下、この状態をリレー57aのオフ状態という。すなわち、c接点構造のリレー57aの動作により、リレー57aがオン状態では接点57a1が接点57a3と接続されて、交流電源55から接点54d3と接点54d1を介して、発熱体54b2に電力供給が行われる。一方、リレー57aがオフ状態では接点57a1が接点57a4と接続されて、交流電源55が接点54d4と接点54d1を介して、発熱体54b1に電力供給が行われる。

10

【0033】

CPU94は、入力された定着温度センサ59の電圧V_{TH}による温度情報に基づいて、定着温度センサ59が予め定められた目標温度になるように、供給制御部であるトライアック56aを制御する。具体的には、CPU94がハイレベルのDrive1信号を出力すると、電流制限抵抗226を介して、トランジスタ225のベース端子にベース電流が流れ、これによりトランジスタ225がオンし、コレクタ電流が流れる。トランジスタ225のコレクタ電流が流れると、フォトトライアックカプラ221の発光ダイオードが導通状態となり、抵抗224を介して電流が流れて発光ダイオードが発光し、フォトトライアックカプラ221の受光部が導通状態となる。フォトトライアックカプラ221の受光側が導通状態になると、電流制限抵抗222を介してトライアック56aのT1端子 - G端子間にゲートトリガ電流が流れ、トライアック56aのT1端子 - T2端子間が導通状態となる。

20

【0034】

一方、CPU94がローレベルのDrive1信号を出力すると、トランジスタ225のベース端子にベース電流が流れず、トランジスタ225はオンしない。その結果、フォトトライアックカプラ221の発光ダイオードは発光せず、フォトトライアックカプラ221の受光部が非導通状態となる。そして、トライアック56aのゲートトリガ電流は流れず、トライアック56aのT1端子 - T2端子間が非導通状態となる。CPU94は、用紙Pの紙幅情報に基づいて、リレー57aを制御して、電力供給される発熱体を切り換える。そして、CPU94は、定着温度センサ59が検知した温度情報に基づいてトライアック56aを制御し、定着装置50の温度制御を行う。

30

【0035】

[温度ヒューズ]

しかしながら、例えばトライアック56aのT1端子 - T2端子間のショート等の故障が生じた場合には、交流電源55からヒータ54への電力供給を制御できなくなる。これにより、ヒータ54の温度は目標温度に制御することができなくなり、熱暴走状態に陥ることになる。このような場合にも、定着装置50が著しく破損等したりしないよう、定着装置50には、過昇温検知部が備えられており、本実施例では、温度ヒューズ107が過昇温検知部となる。遮断手段でもある温度ヒューズ107は、例えば205程度より高い温度になると内部のペレットが溶融し、所定量のペレットが溶融すると温度ヒューズ107内部の接点が短絡状態から開放状態になる。これにより、交流電源55からヒータ54への電力供給が遮断され、上述した熱暴走状態が解消される。

40

【0036】

[異常検知部と経路切替え部]

ところで、基板54aから温度ヒューズ107に熱が伝わる過程において、温度ヒューズ107の熱容量により、温度ヒューズ107内のペレットに温度が伝わるまでには、相応の時間を要する。加えて、ペレットが溶融を開始してから所定量が溶融するまでにも、相応の時間を要する。すなわち、熱暴走によりヒータ54が過昇温しても、直ぐに温度ヒューズ107が動作し、接点が開放状態となるわけではない。このようなタイムラグがあっても、確実に定着装置50の安全が確保されるように、本実施例の定着装置50は、異

50

常検知手段である（異常検知部でもある）オペアンプ 207、及び経路切替え部であるリレー 57a を備えている。オペアンプ 207 は、非反転入力端子（+）には定着温度センサ 59 の検知温度を示す電圧 V_{TH} が入力され、反転入力端子（-）には基準電圧生成部 208 で生成された基準電圧が入力される。定着温度センサ 59 は、温度が高いほど抵抗値が低くなる NTC 特性を有しているため、定着温度センサ 59 が検知する温度が高いほど、非反転入力端子（+）に入力される電圧 V_{TH} は高くなる。本実施例では、定着温度センサ 59 の検知温度が 180 の場合に電圧 V_{TH} が 2.5 V になるよう、抵抗 202 の抵抗値が選定されている。また、基準電圧生成部 208 は、基準電圧として直流電圧 2.5 V を生成している。オペアンプ 207 の直流電圧 V_{cc2} の電圧は、直流 hV である。定着温度センサ 59 の温度が 180 より低い場合、すなわち電圧 V_{TH} が 2.5 V より低い場合には、オペアンプ 207 の出力は GND 電位と略等しい 0 V となる。この場合、ダイオード 209 は非導通状態であり、したがって、トランジスタ 204 は Drive 2 信号のみによって制御されることになる。一方、定着温度センサ 59 の温度が 180 以上の場合、すなわち電圧 V_{TH} が 2.5 V 以上の場合には、オペアンプ 207 の出力は直流電圧 V_{cc2} と略等しい 2.4 V となる。この場合、ダイオード 209 は導通状態となり、抵抗 210 を介してトランジスタ 204 のベース端子にベース電流が流れ、リレー 57a はオン状態となる。なお、ダイオード 206 により、オペアンプ 207 の出力が略 2.4 V を出力している際には、Drive 2 信号がハイレベル、又はローレベルに関係なく、トランジスタ 204 のベース端子にはベース電流が供給され続ける。そのため、定着温度センサ 59 の検知温度が 180 以上（所定の温度以上）という定着装置 50 にとって異常な温度になった場合には、経路切り換え部であるリレー 57a の接点 57a1 は接点 54a3 側に接続される。

【0037】

[定着装置の異常時の温度プロファイル]

図 5 は、定着装置 50 が熱暴走状態となり、異常検知部や過昇温検知部により交流電源 55 からヒータ 54 への電力供給が遮断されるまでの、時間経過に伴う定着温度センサ 59 の温度特性（温度プロファイル）を示す図である。

【0038】

図 5（a）は、上述した異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 50 の定着温度センサ 59 の温度プロファイルを示した図である。図 5（a）において、横軸は時間（単位：sec（秒））を示し、縦軸は定着温度センサ 59 の検知温度（単位： ）を示す。また、 $t_0 \sim t_4$ は、時間（タイミング）を示す。

【0039】

図 5（a）において、時間 0 ～時間 t_0 までは、定着装置 50 の冷却状態のヒータ 54 に交流電源 55 から電力供給が行われ、室温の 30 から目標温度である 160 まで、定着温度センサ 59 の検知温度が上昇する様子を示している。次に、時間 $t_0 \sim$ 時間 t_1 間は、発熱体 54b1 への電力供給制御を行いながら、定着温度センサ 59 の温度が 160 に制御されている様子を示している。時間 t_1 は、トライアック 56a の T1 端子 - T2 端子間のショート等の故障が生じ、ヒータ 54 の熱暴走が始まったタイミングである。ヒータ 54 の熱暴走が始まると、定着温度センサ 59 の温度が急激に上昇する。時間 t_2 に、定着温度センサ 59 の検知温度が 180 に達すると、前述したように、異常検知部であるオペアンプ 207 が定着温度センサ 59 の検知温度の異常を検知すると、リレー 57a がオン状態となる。そして、交流電源 55 からの電力供給先が、発熱体 54b1 から発熱体 54b2 に切り替わる。前述したように、発熱体 54b2 は、発熱体 54b1 に比べて定格電力が低いので、熱暴走時の温度上昇が緩やかになる。時間 t_3 は、温度ヒューズ 107 のペレットが溶融を開始したタイミングである。時間 t_3 から期間 t_d1 が経過した後（所定の時間以上続いた後）の時間 t_4 になると、温度ヒューズ 107 内部の接点が開放状態となり、交流電源 55 からヒータ 54 への電力供給が遮断される。その結果、ヒータ 54 の温度は緩やかに低下し、定着装置 50 の安全が確保される。

【0040】

図 5 (b) は、図 5 (a) との比較のために、本実施例の異常検知部と経路切替え部を備えていない定着装置の、定着温度センサ 5 9 の温度プロファイルを示した図である。図 5 (b) において、横軸は時間 (単位 : s e c (秒)) を示し、縦軸は定着温度センサ 5 9 の検知温度 (単位 :) を示す。また、 $t_0 \sim t_2$ 、 t_5 、 t_6 は、時間 (タイミング) を示す。

【 0 0 4 1 】

図 5 (b) において、時間 0 ~ 時間 t_2 までは、定着温度センサ 5 9 の温度プロファイルは、図 5 (a) と同様の变化をする。定着温度センサ 5 9 の検知温度が 1 8 0 に達する時間 t_2 において、定着装置が異常検知部と経路切替え部を備えていないため、温度上昇の傾きは緩やかにならない。そのため、図 5 (a) の時間 t_3 よりも早い時間 t_5 で、定着温度センサ 5 9 は 2 0 5 に到達し、温度ヒューズ 1 0 7 のペレットが溶融し始める。そして、時間 t_5 から期間 t_{d_2} 秒が経過した時間 t_6 になると、温度ヒューズ 1 0 7 内部の接点が開放状態となり、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給が遮断される。なお、温度ヒューズ 1 0 7 の熱容量は、時間 t_3 から時間 t_4 までの温度変化 (図 5 (a) の場合)、時間 t_5 から時間 t_6 までの温度変化 (図 5 (b) の場合) に対して十分大きいので、期間 t_{d_1} と期間 t_{d_2} は、略同じ時間幅である。時間 t_6 に、温度ヒューズ 1 0 7 内部の接点が開放状態となり、ヒータ 5 4 への電力供給が遮断された後は、ヒータ 5 4 の温度は緩やかに低下し、定着装置 5 0 の安全が確保される。図 5 (b) の場合、時間 t_6 では、定着温度センサ 5 9 の温度は 2 6 0 に達している。一方、図 5 (a) の場合、時間 t_4 では定着温度センサ 5 9 の温度は 2 2 0 である。すなわち、異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 5 0 の方が、異常検知部と経路切替え部を備えていない場合に比べて、ヒータ 5 4 の温度上昇を 4 0 (= 2 6 0 - 2 2 0) 低く抑えられ、定着装置 5 0 へのダメージを低減することができる。

【 0 0 4 2 】

以上説明したように、異常検知や経路切替えを行うために、定着温度センサ 5 9 やリレー 5 7 a を用いることにより、コスト増加や装置の大型化を最小限に抑えることができる。更に、異常検知した際に、定格電力が低い発熱体に電力供給先を切り換えることで、ヒータの温度上昇を緩やかにし、過昇温時の定着装置 5 0 へのダメージを最小限にすることができる。なお、異常検知部にラッチ機能やヒステリシス機能を設け、一度、異常検知温度を上回った後に、再度、定着温度センサ 5 9 の温度が 1 8 0 未満を検知しても異常検知が解除されないようにしてもよい。また、温度ヒューズ 1 0 7 の代わりにサーモスイッチを用いたり、定着温度センサ 5 9 に用いたサーミスタの代わりにサーモパイルを用いたりするなど、本実施例の構成部品と同等の機能を有する部品を用いても本実施例の効果が変わるわけではない。

【 0 0 4 3 】

以上説明したように、本実施例によれば、コストアップや装置の大型化を抑制しつつ、定着装置の異常時にヒータの急激な温度上昇を抑制することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 4 】

実施例 1 では、一対の発熱体を 2 種類有するヒータの実施例について説明した。実施例 2 では、3 種類の発熱体を有するヒータの実施例について説明する。

【 0 0 4 5 】

[定着装置の回路構成]

図 6 は、定着装置 5 0 の回路構成を示す全体概略図である。ヒータ 5 4 は、発熱体 5 4 b 1 と発熱体 5 4 b 3 と発熱体 5 4 b 4 を備えている。第 1 の発熱体である発熱体 5 4 b 1 は、実施例 1 で用いた発熱体と同様の一対のメイン発熱体であり、ここでの説明を省略する。発熱体 5 4 b 3 と発熱体 5 4 b 4 はともにサブ発熱体で、メイン発熱体 5 4 b 1 の機能を補助する発熱体である。第 2 の発熱体である発熱体 5 4 b 3 は、B 5 程度の用紙幅の用紙 P を定着するために適した発熱体である。一方、第 3 の発熱体である発熱体 5 4 b 4 は、A 5 程度の用紙幅の用紙 P を定着するために適した発熱体であり、主として A 5 よ

り紙幅の狭い用紙 P を加熱する際に使用される。実施例 1 と同様に、定着装置 5 0 は、起動時には定着装置 5 0 を冷めた状態から所定の温度まで立ち上げるために、主に発熱体 5 4 b 1 を発熱させる。そして、所定の温度まで立ち上がった定常状態になると、使用する用紙 P の紙幅に応じて、使用する発熱体を、発熱体 5 4 b 1、発熱体 5 4 b 3、又は発熱体 5 4 b 4 に切り換える。なお、発熱体 5 4 b 1 の定格電力は、発熱体 5 4 b 3、5 4 b 4 の定格電力より大きくなるように設定されているものとする。

【 0 0 4 6 】

発熱体 5 4 b 1 は、長手方向（図 6 において上下方向）の長さが略同じ長さの一对の発熱体である。発熱体 5 4 b 1、5 4 b 3、5 4 b 4 の長手方向の長さは、発熱体 5 4 b 1 が最も長く、次に発熱体 5 4 b 3 が長く、発熱体 5 4 b 4 が最も短い。また、基板 5 4 a の短手方向（図 6 において左側から右側方向）に、発熱体 5 4 b 1、発熱体 5 4 b 4、発熱体 5 4 b 3、発熱体 5 4 b 1 の順に配置されている。

10

【 0 0 4 7 】

発熱体 5 4 b 1、5 4 b 3 が接続される接点 5 4 d 1、発熱体 5 4 b 4 が接続される接点 5 4 d 2、発熱体 5 4 b 3 が接続される接点 5 4 d 3、発熱体 5 4 b 1、5 4 b 4 が接続される接点 5 4 d 4 は、図 6 に示す定着装置 5 0 を制御する回路に接続されている。第 1 の接点である接点 5 4 d 1 は、c 接点構造のリレー 5 7 b の接点 5 7 b 3 に接続され、第 2 の接点である接点 5 4 d 2 は、リレー 5 7 b の接点 5 7 b 4 に接続されている。一方、第 3 の接点である接点 5 4 d 3 は、c 接点構造のリレー 5 7 a の接点 5 7 a 3 に接続され、第 4 の接点である接点 5 4 d 4 は、リレー 5 7 a の接点 5 7 a 4 に接続されている。

20

【 0 0 4 8 】

C P U 9 4 から出力される D r i v e 2 信号により制御される、第 1 のリレーであるリレー 5 7 a の動作は、実施例 1 と同様であり、ここでの説明を省略する。第 2 のリレーであるリレー 5 7 b は、リレー 5 7 a と同様の c 接点構造のリレーであり、コイル部 5 7 b 2 と接点 5 7 b 1、5 7 b 3、5 7 b 4 を有している。なお、リレー 5 7 a、5 7 b は、発熱体切り替え器 5 7 である。コイル部 5 7 b 2 は、一方の端子が 2 4 V の直流電圧 V c c 2 に接続され、もう一方の端子はトランジスタ 3 0 1 のコレクタ端子に接続されている。C P U 9 4 から出力される D r i v e 3 信号がローレベルのときには、ダイオード 3 0 3 が非導通状態となり、トランジスタ 3 0 1 のベース端子に電流は流れず、トランジスタ 3 0 1 はオフ状態となる。そのため、コイル部 5 7 b 2 には電流が流れないため、リレー 5 7 b の接点 5 7 b 1 は接点 5 7 b 3 と接続される。以下、この状態をリレー 5 7 b のオフ状態という。一方、C P U 9 4 から出力される D r i v e 3 信号がハイレベルのときには、ダイオード 3 0 3 が導通状態となり、電流制限抵抗 3 0 2 を介してトランジスタ 3 0 1 のベース端子にベース電流が流れる。これによりトランジスタ 3 0 1 のコレクタ - エミッタ間電圧が 0 . 2 ~ 0 . 3 V 程度の飽和電圧となり、トランジスタ 3 0 1 がオンする。トランジスタ 3 0 1 がオンすると、コレクタ電流が流れ、コイル部 5 7 b 2 両端に電位差が生じ、コイル部 5 7 b 2 に電流が流れる。コイル部 5 7 b 2 に電流が流れると、コイル部 5 7 b 2 に発生する磁力により、接点 5 7 b 1 は接点 5 7 b 4 と接続される。以下、この状態をリレー 5 7 b のオン状態という。定着装置 5 0 の初期設定では、C P U 9 4 から出力される D r i v e 2 信号、D r i v e 3 信号はともにローレベル設定となり、交流電源 5 5 から発熱体 5 4 b 1 への電力供給経路が選択された状態となる。

30

40

【 0 0 4 9 】

このように、C P U 9 4 は、用紙 P の紙幅情報に基づいて用紙幅に応じて適切な発熱体を選択し、選択された発熱体に交流電源 5 5 からの電力供給が行われるように、リレー 5 7 a、リレー 5 7 b を制御し、接続する接点を切り替える。なお、定着温度センサ 5 9、及び定着温度センサ 5 9 の温度情報に基づいて行われる C P U 9 4 のトライアック 5 6 a の制御は、実施例 1 と同様であり、ここでの説明は省略する。

【 0 0 5 0 】

[電力検知部]

電力検知部 4 0 0 は、電圧検知部 4 0 1、電流検知部 4 0 2、及び電力実効値演算部 4

50

03を有している。電圧検知部401は、交流電源55からヒータ54に入力される交流電圧値を検知する。電流検知部402は、交流電源55からヒータ54へ供給される電流値を検知する。電圧検知部401で検知された電圧値と、電流検知部402で検知された電流値は、電力実効値演算部403に出力される。電力値演算部である電力実効値演算部403は、電圧検知部401及び電流検知部402で検知された電圧値と電流値から電力実効値を算出し、算出した電力実効値をrms信号として、CPU94に送信する。CPU94は、定着装置50を起動する場合には、定着温度センサ59の温度情報ではなく、rms信号に基づいて、ヒータ54への供給電力が一定値になるように、トライアック56aを制御する。交流電源55の出力電圧が、装置の設置環境等により様々な場合（例えば、100V～240V等）においても、このような電力制御を行うことで、オーバーシュートやアンダーシュートの少ない、良好な定着装置50の起動特性を実現することができる。

10

【0051】

[サーモスイッチ]

定着装置50において、例えばCPU94が故障し、トライアック56aが制御されない状況になった場合には、ヒータ54は所定の温度に制御することができなくなる。特にCPU94が、ヒータ54の温度を実際よりも低く検知するように故障した場合には、ヒータ54は過昇温状態になる。このような場合にも、定着装置50が著しく破損等したりしないよう、定着装置50には過昇温検知部が備えられており、本実施例ではサーモスイッチ227が過昇温検知部となる。遮断手段でもあるサーモスイッチ227は、270

以上で動作する。サーモスイッチ227は、270 未満の温度ではショート状態となり、電流検知部402とリレー57bの接点57b1とを接続し、交流電源55からヒータ54への電力供給路を形成する。一方、サーモスイッチ227は、270 以上の温度でオープン状態となり、電流検知部402とリレー57bの接点57b1との接続が切断され、交流電源55からヒータ54への電力供給が遮断される。

20

【0052】

[異常検知部と経路切替え部]

本実施例の定着装置50は、過昇温検知部であるサーモスイッチ227に加えて、異常検知部であるオペアンプ207と経路切替え部であるリレー57a、リレー57bを備えている。オペアンプ207の非反転入力端子(+)には、実施例1では定着温度センサ59の検知温度を示す電圧V_{TH}が入力されていたが、本実施例では、電力検知部400の電力実効値演算部403の出力であるrms信号が入力される点が異なる。オペアンプ207のその他の構成については、実施例1と同様であり、ここでの説明を省略する。定着装置50に供給される電力が想定より大きい場合には、オペアンプ207の非反転入力端子(+)に入力されるrms信号の電圧が基準電圧生成部208の基準電圧より高くなる。その結果、オペアンプ207は、ハイレベルの異常検知信号を出力する。

30

【0053】

オペアンプ207が、ハイレベルの異常検知信号を出力すると、ダイオード209が導通状態となり、抵抗210を介して、トランジスタ204のベース端子にベース電流が流れる。その結果、トランジスタ204がオンし、コイル部57a2に電流が流れ、リレー57aがオン状態となる。更に、オペアンプ207が、ハイレベルの異常検知信号を出力すると、ダイオード305が導通状態となり、抵抗304を介して、トランジスタ301のベース端子にベース電流が流れる。その結果、トランジスタ301がオンし、コイル部57b2に電流が流れ、リレー57bがオン状態となる。その結果、リレー57aの接点57a1は接点57a3と接続され、リレー57bの接点57b1は接点57b4と接続される。その結果、交流電源55は、発熱体54b4、発熱体54b1、発熱体54b3の3つの発熱体を直列に接続した抵抗体に接続され、電力供給を行うことになる。

40

【0054】

[定着装置の異常時の温度プロファイル]

図7は、前述したようにCPU94が故障した場合の、異常検知部や過昇温検知部によ

50

り交流電源 55 からヒータ 54 への電力供給が遮断されるまでの、時間経過に伴う定着温度センサ 59 の温度特性（温度プロファイル）を示す図である。図 7（a）は、上述した異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 50 の定着温度センサ 59 の温度プロファイルを示した図である。図 7（a）において、横軸は時間（単位：sec（秒））を示し、縦軸は定着温度センサ 59 の検知温度（単位： ）を示す。また、 $t_7 \sim t_{10}$ は、時間（タイミング）を示す。

【0055】

図 7（a）の時間 t_7 は、定着装置 50 の冷却状態のヒータ 54 に交流電源 55 から電力供給が開始されたタイミングである。図 7 では、時間 t_7 の時点で、既に CPU 94 には、ヒータ 54 の温度を実際より低く検知してしまう故障が生じており、定着装置 50 は電力供給開始と同時に熱暴走状態になっているものとする。時間 t_7 と時間 t_8 との期間時間 t_{d_3} の間に、電力検知部 400 の電力実効値演算部 403 が出力する rms 信号に基づいて、異常検知部であるオペアンプ 207 は異常な電力を検知する。例えば、定着装置 50 の定格電力が 1000W あれば、異常と判断する電力は 1200W と設定されているものとする。オペアンプ 207 が rms 信号に基づいて 1200W 以上（所定の電力値以上）の電力が供給されていることを検知すると、オペアンプ 207 は、ハイレベルの異常検知信号を出力する。その結果、上述した経路切替え部であるリレー 57a、57b の動作により、時間 t_8 で、リレー 57a、リレー 57b がオン状態に設定される。これにより、時間 t_8 以降は、交流電源 55 からの電力は、発熱体 54b1、54b3、54b4 の 3 つの発熱体が直列に接続されて形成された抵抗体へ供給されるように接点が切り替わり、直列接続された抵抗体の熱暴走状態が継続する。時間 t_9 は、過昇温検知部であるサーモスイッチ 227 が反応し始めたタイミングである。直列接続された抵抗体で形成されたヒータ 54 の温度がサーモスイッチ 227 の動作温度である 270 に到達すると、サーモスイッチ 227 が反応し始める。時間 t_9 から期間 t_{d_4} 秒が経過した後に、サーモスイッチ 227 の感熱部に十分に熱が加わり、サーモスイッチ 227 内部の接点が開放状態となり、交流電源 55 からヒータ 54 への電力供給が遮断される。

【0056】

図 7（b）は、図 7（a）との比較のために、本実施例の異常検知部と経路切替え部を備えていない定着装置の、定着温度センサ 59 の温度プロファイルを示した図である。図 7（b）において、横軸は時間（単位：sec（秒））を示し、縦軸は定着温度センサ 59 の検知温度（単位： ）を示す。また、 t_7 、 t_8 、 t_{11} 、 t_{12} は、時間（タイミング）を示す。

【0057】

図 7（b）において、時間 $t_7 \sim$ 時間 t_8 までは、定着温度センサ 59 の温度プロファイルは、図 7（a）と同様の変化をする。定着温度センサ 59 の検知温度が 150 に達する時間 t_8 において、定着装置が異常検知部と経路切替え部を備えていないため、温度上昇の傾きは緩やかにならない。そのため、図 7（a）の時間 t_9 よりも早い時間 t_{11} で、定着温度センサ 59 は 270 に到達し、サーモスイッチ 227 が動作し始める。そして、時間 t_{11} から期間 t_{d_5} 秒が経過した後の時間 t_{12} に、サーモスイッチ 227 内部の接点が開放状態となり、交流電源 55 からヒータ 54 への電力供給が遮断される。なお、時間 t_{12} での定着温度センサ 59 の検知温度は 370 である。サーモスイッチ 227 の感熱部の熱容量は、時間 t_9 から時間 t_{10} の温度変化（図 7（a）の場合）、又は時間 t_{11} から時間 t_{12} の温度変化（図 7（b）の場合）に対して十分大きいいため、期間 t_{d_4} と期間 t_{d_5} は、略同じ時間幅である。時間 t_{12} に、サーモスイッチ 227 内部の接点が開放状態となった後は、ヒータ 54 への電力供給が遮断されるため、ヒータ 54 の温度は緩やかに低下し、定着装置 50 の安全が確保される。

【0058】

図 7（b）の場合、時間 t_{12} で、定着温度センサ 59 の温度は 370 に達している。一方、図 7（a）の場合、時間 t_{10} で定着温度センサ 59 の温度は 280 である。すなわち、異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 50 の方が、異常検知

部と経路切替え部を備えていない場合に比べて、ヒータ５４の温度上昇を９０（＝３７０－２８０）低く抑えられ、定着装置５０へのダメージを低減することができる。

【００５９】

以上説明したように、本実施例では、異常検知や経路切替えを行うため、オペアンプ２０７、電力検知部４００、リレー５７ａ、５７ｂを用いている。そして、定着装置５０に供給される電力が想定より大きい場合には、電力を供給する発熱体の接続を切り替えることにより、ヒータ５４の過昇温の温度上昇を緩やかにしている。また、定着温度センサ５９の温度とは別のパラメータである電力の異常を検知する異常検知部を備えることにより、定着温度センサ５９の目標温度より低い温度で経路切替え部を動作させる。これにより、コスト増加や装置の大型化を抑制しつつ、過昇温時の定着装置５０へのダメージを最小限に抑制することができる。サーモスイッチ２２７の代わりに温度ヒューズ１０７を用いたり、定着温度センサ５９に用いたサーミスタの代わりにサーモパイルを用いたりするなど、本実施例の構成部品と同等の機能を有する部品を用いても本実施例の効果が変わるわけではない。

10

【００６０】

以上説明したように、本実施例によれば、コストアップや装置の大型化を抑制しつつ、定着装置の異常時にヒータの急激な温度上昇を抑制することができる。

【実施例３】

【００６１】

実施例３では、ヒータの熱暴走状態においてヒータを有する基板の破損を防ぐため、異常検知部や経路切替え部を用いて、熱暴走時に電力を供給する発熱体を切り替える構成について説明する。

20

【００６２】

[定着装置の回路構成]

図８は、定着装置５０の回路構成を示す全体概略図である。ヒータ５４は、第１の発熱体である発熱体５４ｂ５と、第２の発熱体である発熱体５４ｂ６を有する。発熱体５４ｂ５、５４ｂ６の発熱時にヒータ５４の基板５４ａに加わる熱応力が高くなると、セラミック製の基板５４ａは破損することがある。基板５４ａが破損すると、定着装置５０も著しく破損してしまうことになる。ヒータ５４の基板５４ａに加わる熱応力は、発熱体５４ｂ５と発熱体５４ｂ６と発熱体がない部分との温度差によって生じる。本実施例のヒータ５４は、発熱体５４ｂ５が発熱する場合の方が、発熱体５４ｂ６が発熱する場合に比べて、図中Ｘ軸方向（ヒータ５４の短手方向）の温度分布の均一性が高い。そのため、ヒータ５４の基板５４ａに加わる熱応力が小さくなり、基板５４ａは破損しにくくなる。そこで、本実施例では、発熱体５４ｂ６が熱暴走状態となった場合には、交流電源５５からヒータ５４への電力供給経路を切り替えて、発熱体５４ｂ５にも電力供給を行う。これにより、Ｘ軸方向の温度分布の均一性を高めて、基板５４ａに加わる熱応力を下げること、過昇温時にヒータ５４の基板５４ａが破損しにくくなる制御を行う。

30

【００６３】

発熱体５４ｂ５は、ヒータ５４の長手方向において、中央部の抵抗値が高く、端部に行くほど徐々に抵抗値が低くなる特性を有する、テーパ形状の発熱体である。一方、発熱体５４ｂ６は、ヒータ５４の長手方向において、中央部の抵抗値が低く、端部に行くほど徐々に抵抗値が高くなる特性を有する、テーパ形状の発熱体である。また、発熱体５４ｂ５及び発熱体５４ｂ６は、温度によって抵抗値が変化せず、抵抗値が一定となる特性を有する発熱体である。そのため、ヒータ５４は、発熱体５４ｂ５と発熱体５４ｂ６を交互に発熱させたり、同時に発熱させたりすることにより、図中Ｙ軸方向（ヒータ５４の長手方向）の発熱が均等になるように設計されたヒータである。

40

【００６４】

図８に示すように、図中Ｘ軸方向（ヒータ５４の短手方向）において、一对の発熱体５４ｂ５は、発熱体５４ｂ６を挟むように配置されている。一对の発熱体５４ｂ５は、図中Ｙ軸方向の長さが略同じ長さであり、発熱体５４ｂ６の図中Ｙ軸方向の長さも略同じ長さ

50

である。一对の発熱体 5 4 b 5 の一端及び発熱体 5 4 b 6 の一端が接続される接点 5 4 d 2、発熱体 5 4 b 6 の他端が接続される接点 5 4 d 3、一对の発熱体 5 4 b 5 の他端が接続される接点 5 4 d 4 は、図 8 に示す定着装置 5 0 を制御する回路に接続されている。接点 5 4 d 2 は、過昇温検知部であるサーモスイッチ 2 2 7 を介して電流検知部 4 0 2 に接続されている。電流検知部 4 0 2 は、交流電源 5 5 に接続されている。

【 0 0 6 5 】

接点 5 4 d 3 は、トライアック 5 6 b に接続されている。第 2 のスイッチであるトライアック 5 6 b は、C P U 9 4 から出力される D r i v e 2 信号により導通、非導通が制御される。具体的には、C P U 9 4 がハイレベルの D r i v e 2 信号を出力すると、ダイオード 2 4 1 が導通状態となり、抵抗 2 3 6 を介して、トランジスタ 2 3 5 のベース端子にベース電流が流れ、これによりトランジスタ 2 3 5 がオンする。トランジスタ 2 3 5 がオンすると、フォトリアックカプラ 2 3 1 の発光ダイオードが導通状態となって、抵抗 2 3 4 を介して電流が流れ、発光ダイオードが発光し、フォトリアックカプラ 2 3 1 の受光部が導通状態となる。フォトリアックカプラ 2 3 1 の受光側が導通状態になると、電流制限抵抗 2 3 2 を介してトライアック 5 6 b の T 1 端子 - G 端子間にゲートトリガ電流が流れ、トライアック 5 6 b の T 1 端子 - T 2 端子間が導通状態となる。一方、C P U 9 4 がローレベルの D r i v e 2 信号を出力すると、ダイオード 2 4 1 が非導通状態となり、トランジスタ 2 3 5 のベース端子にベース電流が流れず、トランジスタ 2 3 5 はオンしない。その結果、フォトリアックカプラ 2 3 1 の発光ダイオードは発光せず、フォトリアックカプラ 2 3 1 の受光部も非導通状態となる。そして、トライアック 5 6 b のゲートトリガ電流は流れず、トライアック 5 6 b の T 1 端子 - T 2 端子間が非導通となる。

【 0 0 6 6 】

接点 5 4 d 4 は、第 1 のスイッチであるトライアック 5 6 a に接続され、トライアック 5 6 a は C P U 9 4 から出力される D r i v e 1 信号によりトライアック 5 6 a の導通、非導通が制御される。トライアック 5 6 a を駆動する回路構成は、抵抗 2 2 6 と C P U 9 4 との間にダイオード 2 4 2 が追加されている点を除けば、実施例 1、2 と同様の回路構成であり、ここでの説明を省略する。このように、C P U 9 4 は、定着温度センサ 5 9 の検知温度が目標温度になるように、トライアック 5 6 a、5 6 b を制御する。

【 0 0 6 7 】

[電力検知部]

図 8 に示すように、電力検知部 4 0 0 は、電流検知部 4 0 2、記憶部 4 0 4、電力実効値演算部 4 0 3 から構成される。記憶部 4 0 4 は、E E P R O M であり、予め所定の室温（約 3 0 ）で測定された発熱体 5 4 b 6 の抵抗値、及び発熱体 5 4 b 5 の抵抗値が格納されている。電流検知部 4 0 2 は、実施例 2 と同様であり、ここでの説明は省略する。なお、本実施例の電流検知部 4 0 2 は、検知した電流値を C P U 9 4 に出力する。電力実効値演算部 4 0 3 は、記憶部に格納された抵抗値と、電流検知部 4 0 2 で検知した電流値と、に基づいて、電力実効値を演算し、演算した電力実効値を r m s 信号として、C P U 9 4 内の積算電力演算部 5 0 1 に出力する。C P U 9 4 内部に設けられた積算電力演算部 5 0 1 は、電力実効値演算部 4 0 3 から r m s 信号で出力された電力実効値と、ヒータ 5 4 への電力供給時間と、から、ヒータ 5 4 へ供給された積算電力値 W_{integ} を算出する。なお、C P U 9 4 は、ヒータ 5 4 への電力供給時間を計測するために、タイマを有しているものとする。C P U 9 4 は、電流検知部 4 0 2 が検知した電流値に基づいて、検知した電流値が予め定められた電流値である 1 5 A 以上の場合には、次のような制御を行う。すなわち、C P U 9 4 は、D r i v e 1 信号、D r i v e 2 信号によりトライアック 5 6 a、5 6 b を制御して、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給を遮断する。このように、C P U 9 4 は、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 に流れる電流値が 1 5 A 未満となるように、トライアック 5 6 a、5 6 b を制御する。本実施例では、過昇温検知部は、実施例 2 と同様にサーモスイッチ 2 2 7 を用いている。サーモスイッチ 2 2 7 の動作は実施例 2 と同様であり、ここでの説明は省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

〔 異常検知部と経路切替え部 〕

本実施例の定着装置 5 0 は、過昇温検知部であるサーモスイッチ 2 2 7 に加えて、異常検知部であるオペアンプ 2 3 7 と、発熱体への電力供給経路を切り替える切替え部であるトライアック 5 6 a、5 6 b を備えている。オペアンプ 2 3 7 の非反転入力端子 (+) には、積算電力演算部 5 0 1 からヒータ 5 4 へ供給された積算電力値 W_integ が入力される。一方、オペアンプ 2 3 7 の反転入力端子 (-) には基準電圧生成部 2 3 8 で生成された基準電圧が入力される。基準電圧生成部 2 3 8 は、基準電圧として直流電圧 2 . 5 V を生成している。オペアンプ 2 3 7 の直流電圧 V_{cc2} の電圧は、直流電圧 2 4 V である。積算電力値 W_integ の電圧値が基準電圧生成部 2 3 8 の基準電圧より高い場合には、オペアンプ 2 3 7 はハイレベルの信号を出力する。オペアンプ 2 3 7 がハイレベルの信号を出力することにより、ダイオード 2 3 9 が導通状態となり、抵抗 2 4 0 を介してトランジスタ 2 2 5 のベース端子にベース電流が流れる。その結果、Drive 1 信号がハイレベル、ローレベルの状態に関係なく、トライアック 5 6 a の T 1 端子 - T 2 端子間を導通状態に設定することができる。例えば、定着装置 5 0 の定格電力を 1 0 0 0 W とすると、8 0 0 W は異常な電力ではない。しかしながら、8 0 0 W が 7 秒間連続してヒータ 5 4 に供給されることは正常な動作としては有り得ない場合には、 $8 0 0 W \times 7$ 秒以上の状態は異常な状態と定義することができる。すなわち、基準電圧生成部 2 3 8 が生成する基準電圧を「 $8 0 0 W \times 7$ 秒」に相当する積算電力値 W_integ に対応する電圧値に設定する。これにより、「 $8 0 0 W \times 7$ 秒」以上の異常な積算電力がヒータ 5 4 に供給された場合には、積算電力値 W_integ に対応する電圧値が基準電圧生成部 2 3 8 の基準電圧よりも高くなり、オペアンプ 2 3 7 はハイレベルの信号を出力する。そして、オペアンプ 2 3 7 がハイレベルの信号を出力することにより、上述したように、トライアック 5 6 a の T 1 端子 - T 2 端子間が導通状態となり、発熱体 5 4 b 5 に電力供給が行われる。

10

20

【 0 0 6 9 】

〔 定着装置の異常時の温度プロファイル 〕

ここで、例えばトライアック 5 6 b が故障し、トライアック 5 6 b が常時導通状態となる故障によりヒータ 5 4 が過昇温するような状況を想定する。図 9 は、トライアック 5 6 b が故障してヒータ 5 4 が過昇温状態となった場合の、異常検知部や過昇温検知部により交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給が遮断されるまでの、定着温度センサ 5 9 の温度特性、熱応力の特性を示す図である。

30

【 0 0 7 0 】

図 9 (a) は、上述した異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 5 0 の定着温度センサ 5 9 の温度プロファイルを示した図である。図 9 (a) において、横軸は時間 (単位 : sec (秒)) を示し、縦軸は定着温度センサ 5 9 の検知温度 (単位 :) を示す。また、 $t_{14} \sim t_{18}$ は、時間 (タイミング) を示す。

【 0 0 7 1 】

図 9 (a) において、時間 0 ~ 時間 t_{14} までは、定着装置 5 0 の冷却状態のヒータ 5 4 に交流電源 5 5 から電力供給が行われ、室温の 3 0 から目標温度である 2 0 0 まで、定着温度センサ 5 9 の検知温度が上昇する様子を示している。次に、時間 $t_{14} \sim$ 時間 t_{15} の間は、発熱体 5 4 b 5、発熱体 5 4 b 6 への電力供給が正常に制御され、定着温度センサ 5 9 の温度が 2 0 0 に制御されている様子を示している。時間 t_{15} は、トライアック 5 6 b が故障し、トライアック 5 6 b が常時導通状態となるタイミングである。時間 $t_{15} \sim$ 時間 t_{16} の間は、交流電源 5 5 から発熱体 5 4 b 6 に常時、電力が供給され、発熱体 5 4 b 6 が熱暴走した状態となっている。時間 t_{15} から時間 t_{16} の間で、CPU 9 4 の積算電力演算部 5 0 1 は、時間 t_{15} から時間 t_{16} の間の期間 t_{d6} において発熱体 5 4 b 6 へ供給された電力を含む、ヒータ 5 4 へ供給された積算電力値 W_integ を出力する。異常検知部であるオペアンプ 2 3 7 は、積算電力演算部 5 0 1 から出力された積算電力値 W_integ に基づいて、異常な積算電力がヒータ 5 4 に電力供給されたと判断すると、ハイレベルの信号を出力する。これにより、時間 t_{16} の時点

40

50

で、トライアック 56a の T1 端子 - T2 端子間を常時導通状態に設定される。その結果、時間 t16 ~ 時間 t17 の期間では、発熱体 54b5 と発熱体 54b6 がともに交流電源 55 から電力を供給され、発熱状態となる。そのため、時間 t17 で、定着温度センサ 59 により検知されたヒータ 54 の温度が 270 に達すると、過昇温防止手段であるサーモスイッチ 227 が動作し始める。そして、時間 t18 で、サーモスイッチ 227 の接点が開放状態となり、交流電源 55 からヒータ 54 への電力供給が遮断される。

【0072】

図 9 (b) は、上述した異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 50 の基板 54a に加わる熱応力のプロファイルを示した図である。図 9 (b) において、横軸は時間 [単位: sec (秒)] を示し、縦軸は基板 54a の長手辺における熱応力の最大値 [単位: MPa] を示している。図 9 (a) では、時間 t16 ~ 時間 t17 の期間における定着温度センサ 59 の検知温度は、時間 t15 ~ 時間 t16 の期間の検知温度に比べて、検知温度の温度上昇は大きくなっている。一方、図 9 (b) では、時間 t16 ~ 時間 t18 の期間の熱応力は、時間 t15 ~ 時間 t16 の期間の熱応力に比べて、熱応力の上昇が緩やかになっている。これは、本実施例の図 8 に示す基板 54a 上の発熱体 54b5、54b6 の配置位置に依るものである。すなわち、ヒータ 54 (ヒータ 54 の基板 54a) が破損しにくいように熱応力を低減させるために、本実施例では発熱体 54b5 にも強制的に電力供給を行い、ヒータ 54 の温度上昇が大きくなったとしても、発熱体 54b6 だけが発熱する状態を回避している。このように、発熱体 54b5、54b6 に同時に電力供給を行い発熱させることで、X 方向 (図 8 参照) の温度分布むらを低減させ、ヒータ 54 に加わる熱応力を低減しヒータ 54 が破損しにくい状態に設定することで、定着装置 50 へのダメージを抑制している。

【0073】

以上説明したように、本実施例では、異常を検知するために、電力検知部 400 や積算電力演算部 501 を用いることで、コスト増加や装置の大型化に抑えつつ、過昇温時の定着装置 50 へのダメージを最小限に抑制することができる。

【0074】

[その他の実施例]

図 10 は、図 8 で説明した定着装置 50 の一部の構成を変更した定着装置の回路構成を示す全体概略図である。図 10 では、電力検知部 400 が、電圧検知部 401、発熱体 54b5、54b6 の抵抗値を記憶した記憶部 404、電力実効値演算部 403 を有している点が、図 8 に示す定着装置 50 の回路構成とは異なる点である。その他の構成については、図 8 に示す回路構成と同様であり、ここでの説明を省略する。前述した図 8 の定着装置 50 では、電力実効値演算部 403 は、電流検知部 402 で検知した電流値と記憶部 404 に格納された発熱体の抵抗値とから、電力実効値を演算している。一方、図 10 に示す定着装置では、電力実効値演算部 403 は、電圧検知部 401 で検知された電圧値と記憶部 404 に格納された発熱体の抵抗値とから、電力実効値を演算する構成としているが、このような構成により電力実効値を演算してもよい。なお、上述した実施例 2 の電力検知部 400 のように、電力実効値演算部 403 は電圧値と電流値に基づいて、電力実効値を算出してもよい。また、実施例 2 の電力検知部 400 の構成を、実施例 3 の電力検知部 400 と同様の構成にしてもよい。サーモスイッチ 227 の代わりに温度ヒューズを用いたり、定着温度センサ 59 に用いたサーミスタの代わりにサーモパイルを用いたりするなど、本実施例の構成部品と同等の機能を有する部品を用いても本実施例の効果が変わるわけではない。

【0075】

以上説明したように、本実施例によれば、コストアップや装置の大型化を抑制しつつ、定着装置の異常時にヒータの急激な温度上昇を抑制することができる。

【実施例 4】

【0076】

実施例 4 では、実施例 2 と同様に 3 種類発熱体を有するヒータを駆動するが、実施例 2

とは回路構成の異なる定着装置について説明する。

【 0 0 7 7 】

[定着装置の回路構成]

図 1 1 は、本実施例の定着装置 5 0 の全体概略図を示す図である。ヒータ 5 4 は、交流電源 5 5 からの電力供給を受け、発熱する。ヒータ 5 4 は、基板 5 4 a の上に形成された発熱体 5 4 b 1、5 4 b 2、5 4 b 3、接点 5 4 d 1、5 4 d 2、5 4 d 3、5 4 d 4 を有している。発熱体 5 4 b 2 は、接点 5 4 d 2、5 4 d 3 に接続される点が、実施例 2 とは異なる。また、発熱体 5 4 b 2 は、発熱体 5 4 b 3 に比べて定格電力が低い。ヒータ 5 4 のその他の構成は、実施例 2 と同様であり、ここでの説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

スイッチ部であるリレー 5 8 a は、A 接点構造のリレーであり、コイル部 5 8 a 3、及び接点 5 8 a 1、5 8 a 2 を有している。コイル部 5 8 a 3 は、一方の端子が 2 4 V の直流電圧 V c c 4 に接続され、もう一方の端子はトランジスタ 2 4 5 のコレクタ端子に接続されている。定着装置 5 0 の初期設定では、C P U 9 4 から出力される D r i v e 4 信号はローレベル設定となり、これによりトランジスタ 2 4 5 はオフし、リレー 5 8 a はオフ状態となり、交流電源 5 5 から発熱体 5 4 への電力供給が遮断された状態となる。一方、C P U 9 4 がハイレベルの D r i v e 4 信号を出力した場合には、抵抗 2 4 6 を介してトランジスタ 2 4 5 のベース端子にベース電流が流れる。これにより、トランジスタ 2 4 5 のコレクタ端子 - エミッタ端子間電圧が 0 . 2 ~ 0 . 3 V 程度の飽和電圧となって、トランジスタ 2 4 5 がオンする。トランジスタ 2 4 5 がオンすると、トランジスタ 2 4 5 にコレクタ電流が流れることにより、コイル部 5 8 a 3 両端に電位差が生じ、コイル部 5 8 a 3 に電流が流れ、コイル部 5 8 a 3 に発生する磁力により、接点 5 8 a 1 は接点 5 8 a 2 と接続される。以下、この状態をリレー 5 8 a のオン状態という。

【 0 0 7 9 】

温度ヒューズ 1 0 7 は、一端を外部から供給される 2 4 V である直流電圧 V c c 3 に接続され、他端を直流電圧 V c c 4 に接続される。温度ヒューズ 1 0 7 は、所定の温度を超えると、温度ヒューズ 1 0 7 内部の接点が開放状態となる。温度ヒューズ 1 0 7 内部の接点が開放状態となると、外部より供給される 2 4 V である直流電圧 V c c 3 と、直流電圧 V c c 4 への接続が切れ、直流電圧 V c c 4 が 0 V となる。これにより、リレー 5 8 a のコイル部 5 8 a 3 に直流電圧 V c c 4 が供給されず、リレー 5 8 a はオフ状態となり、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給路が切断されて電力供給を遮断することで、定着装置 5 0 の安全が確保される。定着温度センサ 5 9 は、実施例 1 と同様の構成であり、ここでの説明は省略する。

【 0 0 8 0 】

発熱体 5 4 b 1 の一端、及び発熱体 5 4 b 3 の一端が接続される接点 5 4 d 1、及び発熱体 5 4 b 2 の一端が接続される接点 5 4 d 2 は、図 1 1 に示す定着装置 5 0 を制御する回路に接続されている。同様に、発熱体 5 4 b 2 の他端、及び発熱体 5 4 b 3 の他端が接続される接点 5 4 d 3、及び発熱体 5 4 b 1 の他端が接続される接点 5 4 d 4 も、図 1 1 に示す定着装置 5 0 を制御する回路に接続されている。第 1 の接点である接点 5 4 d 1 は、a 接点構造のリレー 5 8 a の接点 5 8 a 2 に接続され、第 2 の接点である接点 5 4 d 2 は、c 接点構造のリレー 5 7 a の接点 5 7 a 4、抵抗 2 3 2、トライアック 5 6 b に接続されている。一方、第 3 の接点である接点 5 4 d 3 は、c 接点構造のリレー 5 7 a の接点 5 7 a 1 に接続され、第 4 の接点である接点 5 4 d 4 は、トライアック 5 6 a、抵抗 2 2 2 に接続されている。

【 0 0 8 1 】

C P U 9 4 から出力される D r i v e 3 信号により制御されるリレー 5 7 a の動作は、実施例 1 の図 4 のリレー 5 7 a と同様であり、ここでの説明を省略する。定着装置 5 0 の初期設定では、C P U 9 4 から出力される D r i v e 3 信号はローレベル設定となり、これによりリレー 5 7 a の接点 5 7 a 1 と接点 5 7 a 4 が接続された状態となり、交流電源 5 5 から発熱体 5 4 b 3 への電力供給経路が選択された状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

Drive 1 信号により制御されるトライアック 5 6 a、及び Drive 2 信号により制御されるトライアック 5 6 b の動作は、実施例 1 の図 4 及び実施例 2 の図 6 のトライアック 5 6 a と同様であり、ここでの説明は省略する。リレー 5 8 a がオン状態の時、トライアック 5 6 a を制御することにより発熱体 5 4 b 1 へ交流電源 5 5 より電力が供給され、ヒータ 5 4 が加熱される。同じく、リレー 5 8 a がオン状態で、かつ、c 接点リレー 5 7 a がオン状態の時、トライアック 5 6 b を制御することにより、発熱体 5 4 b 2 へ交流電源 5 5 より電力が供給されヒータ 5 4 が加熱される。リレー 5 8 a がオン状態で、かつ、c 接点リレー 5 7 a がオフ状態の時、発熱体 5 4 b 3 へ、交流電源 5 5 より電力が供給され、ヒータ 5 4 が加熱される。ヒータ幅と用紙の関係は実施例 1 と同様であり、ここでは説明を省略する。

10

【 0 0 8 3 】

このように、CPU 9 4 は、用紙 P の紙幅情報に基づいて用紙幅に応じて適切な発熱体を選択し、選択された発熱体に交流電源 5 5 からの電力供給が行われるように、リレー 5 7 a を制御し、接続する接点を切り替える。また、CPU 9 4 は、トライアック 5 6 a、5 6 b を制御する。なお、定着温度センサ 5 9、及び定着温度センサ 5 9 の温度情報に基づいて行われる CPU 9 4 のトライアック 5 6 a の制御は、実施例 1 と同様であり、ここでの説明は省略する。

【 0 0 8 4 】

[温度ヒューズ]

20

しかしながら、例えばトライアック 5 6 b の T 1 端子 - T 2 端子間のショート、かつ、トランジスタ 2 4 5 のコレクタエミッタ間ショート等の故障が生じた場合には、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給を制御できなくなる。これにより、ヒータ 5 4 の温度は目標温度に制御することができなくなり、熱暴走状態に陥ることになる。このような場合にも、定着装置 5 0 が著しく破損等したりしないよう、定着装置 5 0 には、過昇温検知部が備えられており、本実施例では、温度ヒューズ 1 0 7 が過昇温検知部となる。遮断手段でもある温度ヒューズ 1 0 7 は、例えば 2 0 5 程度より高い温度になると内部のペレットが溶融し、所定量のペレットが溶融すると温度ヒューズ 1 0 7 内部の接点が短絡状態から開放状態になる。これにより、リレー 5 8 a がオフ状態となり、交流電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給が遮断され、上述した熱暴走状態が解消される。

30

【 0 0 8 5 】

[異常検知部と経路切替え部]

ところで、基板 5 4 a から温度ヒューズ 1 0 7 に熱が伝わる過程において、温度ヒューズ 1 0 7 の熱容量により、温度ヒューズ 1 0 7 内のペレットに温度が伝わるまでには、相応の時間を要する。加えて、ペレットが溶融を開始してから所定量が溶融するまでにも、相応の時間を要する。すなわち、熱暴走によりヒータ 5 4 が過昇温しても、直ぐに温度ヒューズ 1 0 7 が動作し、接点が開放状態となるわけではない。このようなタイムラグがあっても、確実に定着装置 5 0 の安全が確保されるように、本実施例の定着装置 5 0 は、異常検知手段である（異常検知部でもある）オペアンプ 2 0 7、及び経路切替え部であるリレー 5 7 a を備えている。オペアンプ 2 0 7、及びリレー 5 7 a の動作は、実施例 1 と同様であり、ここでの説明は省略する。

40

【 0 0 8 6 】

[定着装置の異常時の温度プロファイル]

図 1 2 (a) は、上述した異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置 5 0 の定着温度センサ 5 9 の温度プロファイルを示した図である。図 1 2 (a) において、横軸は時間（単位：sec（秒））を示し、縦軸は定着温度センサ 5 9 の検知温度（単位：）を示す。また、t 1 9 ~ t 2 3 は、時間（タイミング）を示す。

【 0 0 8 7 】

図 1 2 (a) において、時間 0 ~ 時間 t 1 9 までは、定着装置 5 0 の冷却状態のヒータ 5 4 に交流電源 5 5 から発熱体 5 4 b 3 に電力供給が行われ、室温の 3 0 から目標温度

50

である160 まで、定着温度センサ59の検知温度が上昇する様子を示している。このとき、リレー58aはオン状態、リレー57aはオフ状態、すなわち接点57a1と接点57a4とが接続された状態に設定されている。また、トライアック56aはオフ状態(T1端子とT2端子間が開放状態)、トライアック56bはオン状態(T1端子とT2端子間が接続状態)に設定されている。

【0088】

次に、時間t19～時間t20間は、発熱体54b3への電力供給制御を行いながら、定着温度センサ59の温度が160 に制御されている様子を示している。時間t20は、トライアック56bのT1端子-T2端子間のショート、トランジスタ245のコレクタ-エミッタ間のショート等の故障が生じ、ヒータ54の熱暴走が始まったタイミングである。ヒータ54の熱暴走が始まると、定着温度センサ59の温度が急激に上昇する。時間t21に、定着温度センサ59の検知温度が180 に達すると、前述したように、異常検知部であるオペアンプ207が定着温度センサ59の検知温度の異常を検知する。そして、定着温度センサ59の検知温度の異常を検知したオペアンプ207がハイレベルを出力することによりトランジスタ204がオンし、リレー57aがオン状態となる。そして、交流電源55からの電力供給先が、発熱体54b3から発熱体54b2に切り替わる。前述したように、発熱体54b2は、発熱体54b3に比べて定格電力が低いので、熱暴走時の温度上昇が緩やかになる。時間t22は、温度ヒューズ107のペレットが溶融を開始したタイミングである。時間t22から期間td_7が経過した後の時間t23になると、温度ヒューズ107内部の接点が開放状態となり、交流電源55からヒータ54への電力供給が遮断される。その結果、ヒータ54の温度は緩やかに低下し、定着装置50の安全が確保される。

【0089】

図12(b)は、図12(a)との比較のために、本実施例の異常検知部と経路切替え部を備えていない定着装置の、定着温度センサ59の温度プロファイルを示した図である。図12(b)において、横軸は時間(単位:sec(秒))を示し、縦軸は定着温度センサ59の検知温度(単位:)を示す。また、t19～t21、t24、t25は、時間(タイミング)を示す。

【0090】

図12(b)において、時間t19～時間t21までは、定着温度センサ59の温度プロファイルは、図12(a)と同様の変化をする。定着温度センサ59の検知温度が180 に達する時間t21において、定着装置が異常検知部と経路切替え部を備えていないため、温度上昇の傾きは緩やかにならない。そのため、図12(a)の時間t22よりも早い時間t24で、定着温度センサ59は205 に到達し、温度ヒューズ107のペレットが溶融し始める。そして、時間t24から期間td_8秒が経過した時間t25になると、温度ヒューズ107内部の接点が開放状態となり、交流電源55からヒータ54への電力供給が遮断される。なお、温度ヒューズ107の熱容量は、時間t22から時間t23までの温度変化(図12(a)の場合)、時間t24から時間t25までの温度変化(図12(b)の場合)に対して十分大きいため、期間td_7と期間td_8は、略同じ時間幅である。時間t25に、温度ヒューズ107内部の接点が開放状態となり、ヒータ54への電力供給が遮断された後は、ヒータ54の温度は緩やかに低下し、定着装置50の安全が確保される。図12(b)の場合、時間t25では、定着温度センサ59の温度は260 に達している。一方、図12(a)の場合、時間t23では定着温度センサ59の温度は220 である。すなわち、異常検知部と経路切替え部を備える本実施例の定着装置50の方が、異常検知部と経路切替え部を備えていない場合に比べて、ヒータ54の温度上昇を40 (=260 -220)低く抑えられ、定着装置50へのダメージを低減することができる。

【0091】

以上、発熱体54b3に電源55から電力供給されているときに、オペアンプ207が定着温度センサ59の検知温度の異常を検知した場合の動作について説明した。なお、発

10

20

30

40

50

熱体 5 4 b 2 に電源 5 5 から電力供給されているときに、オペアンプ 2 0 7 が定着温度センサ 5 9 の検知温度の異常を検知した場合には、そのまま電源 5 5 から発熱体 5 4 b 2 への電力供給が継続される。また、発熱体 5 4 b 1 に電源 5 5 から電力供給されているときには、CPU 9 4 は、リレー 5 8 a をオン状態、トライアック 5 6 a をオン状態、トライアック 5 6 b をオフ状態に設定している。このとき、オペアンプ 2 0 7 が定着温度センサ 5 9 の検知温度の異常を検知した場合には、リレー 5 7 a はオン状態に設定される。また、CPU 9 4 にも定着温度センサ 5 9 の検知温度が入力されている。CPU 9 4 は定着温度センサ 5 9 により検知された温度が異常であると判断した場合には、トライアック 5 6 a のオン・オフ状態を制御する Drive 信号 1 の出力をハイレベルからローレベルに切り替え、トライアック 5 6 a をオフ状態に設定する。これにより、電源 5 5 からヒータ 5 4 への電力供給が遮断される。ここでは、定着温度センサ 5 9 の検知温度の異常を検知した場合には、CPU 9 4 がトライアック 5 6 a をオフ状態に設定しているが、例えば、オペアンプ 2 0 7 の出力をトライアック 5 6 a を制御するトランジスタ 2 2 5 に出力するようにしてもよい。これにより、温度異常時には、CPU 9 4 が介在することなく、トライアック 5 6 a のオン状態からオフ状態への切替を行うことができる。

10

【 0 0 9 2 】

以上説明したように、異常検知や経路切替えを行うために、定着温度センサ 5 9 やリレー 5 7 a を用いることにより、コスト増加や装置の大型化を最小限に抑えることができる。更に、異常検知した際に、定格電力が低い発熱体に電力供給先を切り換えることで、ヒータの温度上昇を緩やかにし、過昇温時の定着装置 5 0 へのダメージを最小限にすることができる。なお、異常検知部にラッチ機能やヒステリシス機能を設け、一度、異常検知温度を上回った後に、再度、定着温度センサ 5 9 の温度が 1 8 0 未満を検知しても異常検知が解除されないようにしてもよい。また、温度ヒューズ 1 0 7 の代わりにサーモスイッチを用いたり、定着温度センサ 5 9 に用いたサーミスタの代わりにサーモパイルを用いたりするなど、本実施例の構成部品と同等の機能を有する部品を用いても本実施例の効果が変わるわけではない。

20

【 0 0 9 3 】

以上説明したように、本実施例によれば、コストアップや装置の大型化を抑制しつつ、定着装置の異常時にヒータの急激な温度上昇を抑制することができる。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 9 4 】

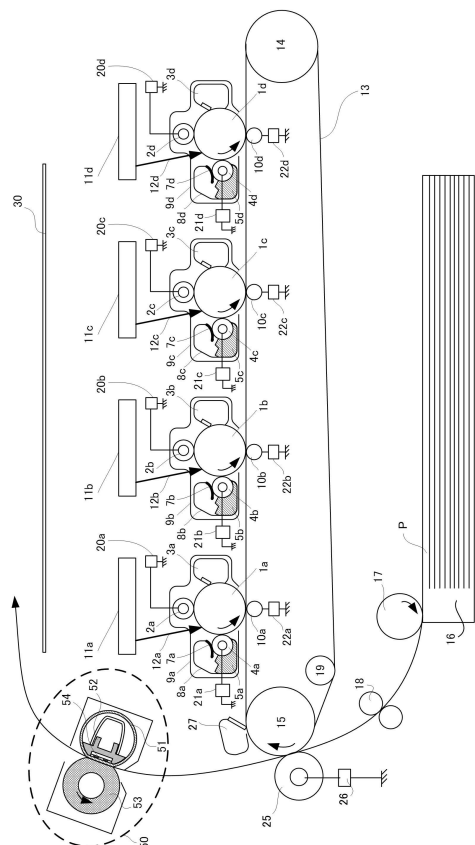
5 4	ヒータ
5 4 b 1、5 4 b 2	発熱体
5 5	交流電源
5 7 a	リレー
1 0 7	温度ヒューズ
2 0 7	オペアンプ

40

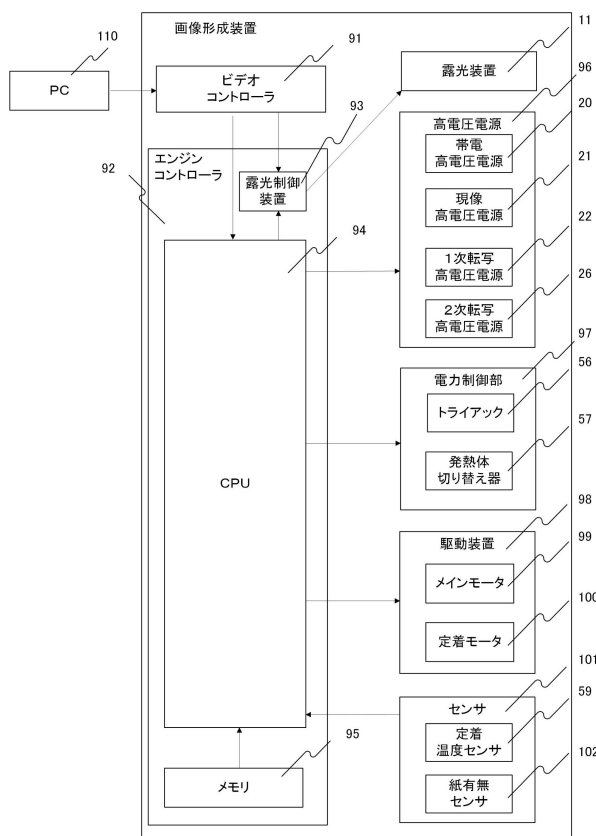
50

【図面】

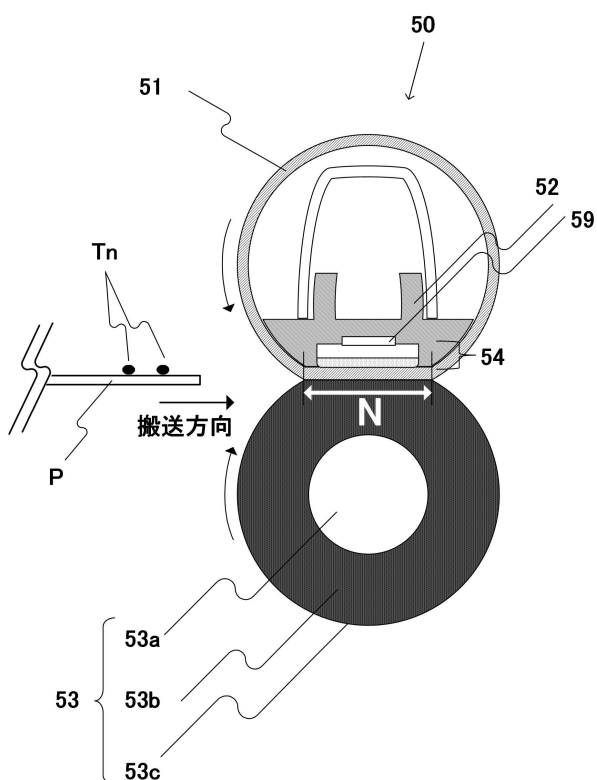
【 図 1 】



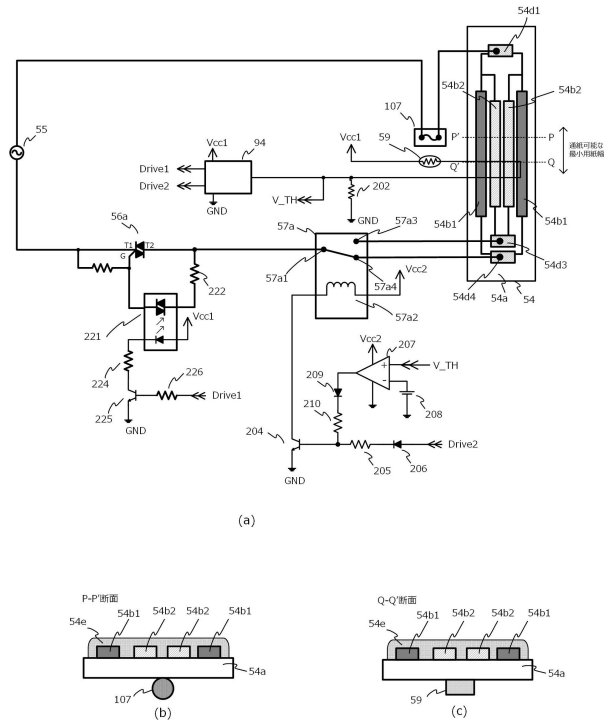
【圖 2】



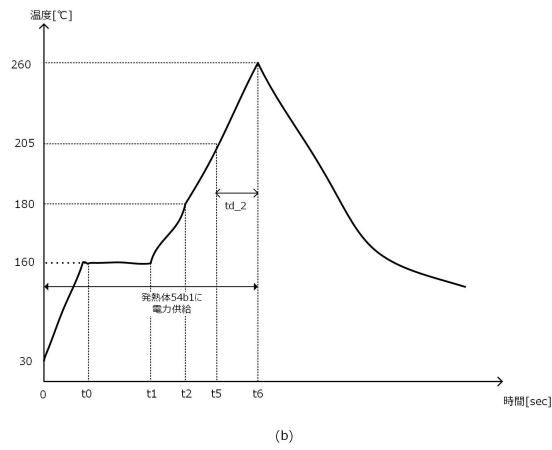
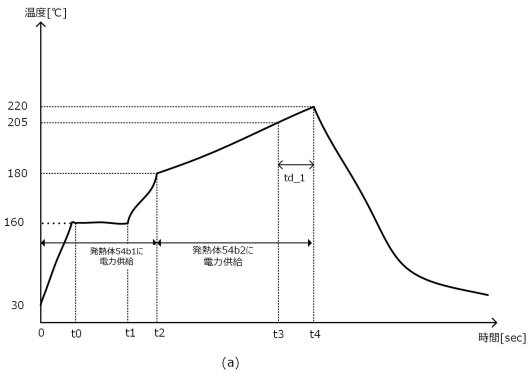
【 図 3 】



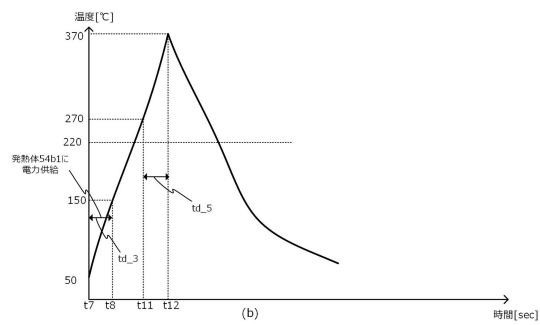
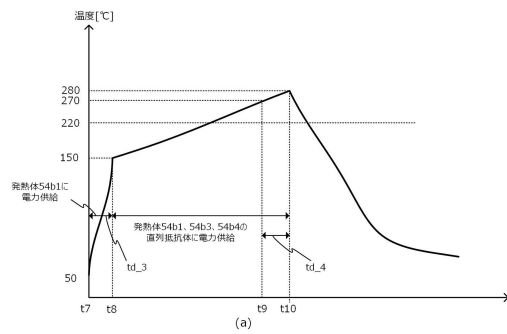
【圖 4】



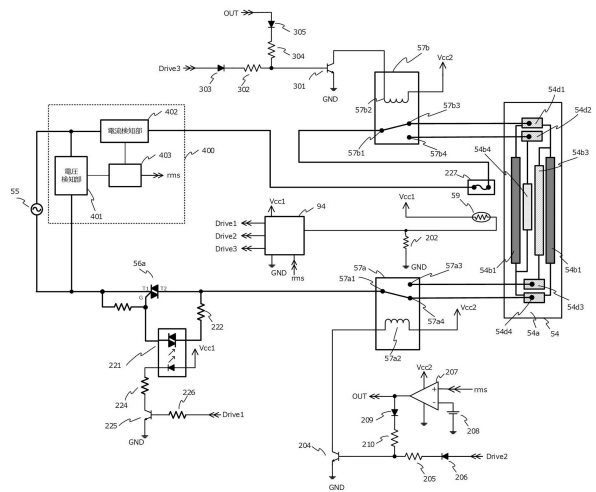
【図 5】



【図 7】



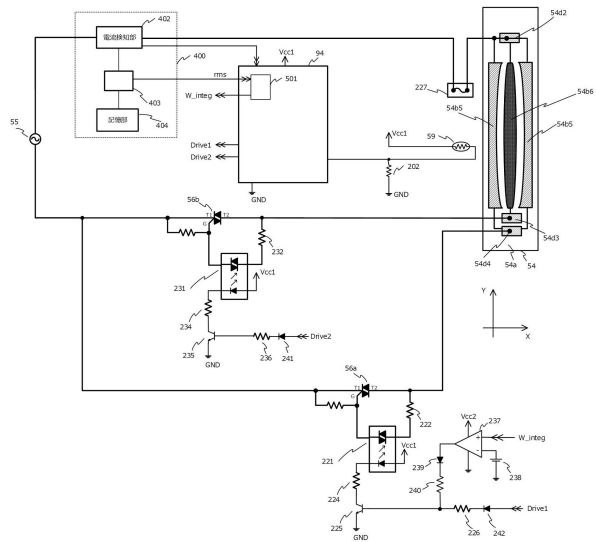
【図 6】



10

20

【図 8】



30

40

50

フロントページの続き

キヤノン株式会社内

審査官 市川 勝

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 6 8 9 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 6 2 9 0 7 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 0 6 2 7 9 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 2 8 0 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 7 8 5 1 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 5 3 5 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 0 4 8 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 1 6 2 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 5 7 9 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 0 0 5 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 0 4 8 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 2 6 3 7 3 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 5 3 3 8 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 2 0
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0