

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7305400号
(P7305400)

(45)発行日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(24)登録日 令和5年6月30日(2023.6.30)

(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 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 9 8

請求項の数 3 (全27頁)

(21)出願番号	特願2019-63327(P2019-63327)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	平成31年3月28日(2019.3.28)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2020-166009(P2020-166009		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
	A)	(74)代理人	110002860
(43)公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)		弁理士法人秀和特許事務所
審査請求日	令和4年3月24日(2022.3.24)	(72)発明者	迫 雅人
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(72)発明者	キヤノン株式会社 内
			米久保 秀明
			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
		審査官	山下 清隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 像加熱装置及び画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状のフィルムと、
前記フィルムの内部空間に配置されているヒータであって、基板と、前記基板に記録材の搬送方向と直交する方向に分割して設けられた複数の発熱抵抗体と、を有するヒータと、
前記フィルムの外面に接触しており、前記ヒータと共に記録材を搬送するニップ部を形成する加圧部材と、
前記複数の発熱抵抗体に供給する電力を制御する制御部と、
を有し、
前記ヒータの熱によって前記記録材に形成された画像を加熱する像加熱装置において、
前記複数の発熱抵抗体によって加熱される前記ニップ部における複数の加熱領域のうち記録材が通過する通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、第一の電力で電力供給し、前記通紙加熱領域に隣接している記録材が通過しない非通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、前記第一の電力よりも小さい第二の電力で電力供給する第一の制御モードと、
前記通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、前記第一の電力で電力供給し、前記通紙加熱領域に隣接している前記非通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、前記第二の電力よりも小さい第三の電力で電力供給する第二の制御モードと、
を有し、
前記制御部は、前記記録材の搬送方向と直交する方向における、前記通紙加熱領域と前記

10

20

非通紙加熱領域との境界位置と、前記記録材の前記通紙加熱領域における前記境界位置側の端部の位置と、の間の距離が第一の閾値よりも短い場合に、前記第一の制御モードで電力を制御し、前記距離が、前記第一の閾値よりも長く、かつ、前記第一の閾値よりも長い第二の閾値よりも短い場合に、前記第二の制御モードで電力を制御し、前記距離が、前記第二の閾値よりも長い場合に、前記第一の制御モードで電力を制御することを特徴とする像加熱装置。

【請求項 2】

前記ヒータまたは前記フィルムの温度を検知する温度検知素子をさらに有し、

前記制御部は、前記温度検知素子が検知する温度が所定の制御目標温度を維持するように、前記複数の発熱抵抗体に供給する電力を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の像加熱装置。

10

【請求項 3】

記録材に画像を形成する画像形成部と、

記録材に形成された画像を記録材に定着する定着部と、

を有する画像形成装置において、

前記定着部が請求項 1 又は 2 に記載の像加熱装置であ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、複写機やプリンタ等の電子写真記録方式の画像形成装置に搭載する定着器、
或いは記録材上の定着済みトナー像を再度加熱することによりトナー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。

20

【背景技術】

【0002】

電子写真方式、静電記録方式等を用いる画像形成装置に備えられる定着装置として、筒状のフィルムと、フィルム内面に接触するヒータと、フィルムを介してヒータと共にニップNを形成するローラと、を有する像加熱装置がある。この像加熱装置を搭載する画像形成装置において、記録材の搬送方向に直交する方向における最大通紙可能幅より狭いサイズの記録材（以下、小サイズ紙と称する）を連続で画像形成する（以下、連続プリントと称する）と、いわゆる非通紙部昇温が発生する。すなわち、記録材の搬送方向に対して直交するニップNの長手方向において、記録材が通過しない領域（以下、非通紙部と称する）の各パーツの温度が徐々に上昇するという現象である。像加熱装置としては、非通紙部の温度が装置内の各部材の耐熱温度を超えないようにする必要がある。そのため、連続プリントのスループット（1分あたりにプリントできる枚数）を低下させる（以下、スループットダウンと称する）ことによって非通紙部昇温を抑制する方法がしばしば用いられる。

30

【0003】

これに対して、できるだけスループットダウンを発生させることなく非通紙部昇温を抑制する手法として特許文献 1 が開示されている。これは、導電体と発熱体の組からなる発熱抵抗体を、ニップ長手方向に分割配置し、発熱抵抗体に供給する電力を、ニップ長手方向に並ぶ複数の加熱領域ごとに独立に制御する手法である。記録材が通過しない加熱領域（非通紙加熱領域）を加熱する発熱抵抗体に対しては、必要となる場合以外電力を供給しないことによって、非通紙部昇温を抑制することができる。

40

【0004】

また、特許文献 2 では、記録材が通過する加熱領域（通紙加熱領域）に隣接する非通紙加熱領域への電力供給量を、通紙加熱領域よりも低くし、かつ、該非通紙加熱領域のさらに外側に存在する別の非通紙加熱領域よりも低くする手法を開示している。この手法によって、小サイズ紙の後にそれよりも幅の大きい記録材（以下、大サイズ紙と称す）をプリントする際に、小サイズ紙をプリントしたときに発生した、長手方向における不均一な温度分布を均すための待機時間を低減できる。

【0005】

50

特定のサイズの小さい紙を大量にプリントする場合（以下、小さい連続通紙ジョブと称する）には、特許文献 1 及び 2 のように、非通紙加熱領域への電力供給量を低くした方が、スループットダウンが発生しないため、トータルのプリント時間を短くできる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2014 - 59508 号公報

特開 2018 - 17910 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ユーザの用途によって、記録材サイズとプリント枚数の組み合わせは異なるため、小さい紙をプリントするからといって、必ずしも非通紙加熱領域に対する電力供給量を低くすることが最適とは限らない。

【0008】

例えば、小さいと大きいサイズのプリントを比較的短い枚数間隔で（例えば 1 枚置きに）交互に繰り返すような場合（以下、小さい・大きい混合ジョブと称する）では、小さい紙のプリント時における非通紙部昇温はほとんど発生しない。このため、非通紙加熱領域への電力供給量を低くしない方が、次の大きいサイズのプリント時に必要な温度に向かって立ち上げるための待機時間を生じないため、トータルのプリント時間は短くて済む。

【0009】

本発明は、小さい・大きい混合ジョブの場合に対して、記録材のトータルのプリント時間を低減することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明の像加熱装置は、
筒状のフィルムと、

前記フィルムの内部空間に配置されているヒータであって、基板と、前記基板に記録材の搬送方向と直交する方向に分割して設けられた複数の発熱抵抗体と、を有するヒータと、

前記フィルムの外面に接触しており、前記ヒータと共に記録材を搬送するニップ部を形成する加圧部材と、

前記複数の発熱抵抗体に供給する電力を制御する制御部と、
を有し、

前記ヒータの熱によって前記記録材に形成された画像を加熱する像加熱装置において、

前記複数の発熱抵抗体によって加熱される前記ニップ部における複数の加熱領域のうち記録材が通過する通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、第一の電力で電力供給し、前記通紙加熱領域に隣接している記録材が通過しない非通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、前記第一の電力よりも小さい第二の電力で電力供給する第一の制御モードと、

前記通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、前記第一の電力で電力供給し、前記通紙加熱領域に隣接している前記非通紙加熱領域を加熱するための前記発熱抵抗体に、前記第二の電力よりも小さい第三の電力で電力供給する第二の制御モードと、
を有し、

前記制御部は、前記記録材の搬送方向と直交する方向における、前記通紙加熱領域と前記非通紙加熱領域との境界位置と、前記記録材の前記通紙加熱領域における前記境界位置側の端部の位置と、の間の距離が第一の閾値よりも短い場合に、前記第一の制御モードで電力を制御し、前記距離が、前記第一の閾値よりも長く、かつ、前記第一の閾値よりも長い第二の閾値よりも短い場合に、前記第二の制御モードで電力を制御し、前記距離が、前記第二の閾値よりも長い場合に、前記第一の制御モードで電力を制御することを特徴とする。

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、

10

20

30

40

50

記録材に画像を形成する画像形成部と、
前記画像を加熱して前記画像を前記記録材に定着する定着部と、
を備える画像形成装置において、
前記定着部が、本発明の像加熱装置であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、小サイズ・大サイズ混合ジョブの場合に対して、記録材のトータルのプリント時間を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図1】本発明の実施例に係る画像形成装置の説明図

【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の制御回路図

【図5】長手方向における記録材の通過位置と各加熱領域の位置関係の説明図

【図6】第一の制御モード及び第二の制御モードと距離Xとの対応関係を示す図

【図7】実施例1の16K紙連続通紙時のフィルム202の温度分布

【図8】実施例1の16K紙連続通紙時のサーミスタTHS2の温度推移

【図9】実施例1のCOM10封筒連続通紙時のフィルム202の温度分布

【図10】実施例1のCOM10封筒連続通紙時のサーミスタTHS2の温度推移

20

【図11】実施例1の距離XとサーミスタTHS4Lの関係を示すグラフ

【図12】実施例1の定着装置の制御フローチャート

【図13】実施例1及び比較例において、小サイズ・大サイズ混合ジョブを行った場合の、サーミスタTHS4Lと、非通紙加熱領域におけるフィルム202の温度推移

【図14】実施例2のヒータ構成図

【図15】実施例2の制御回路図

【図16】実施例2の16K紙連続通紙時のサーミスタTHS2の温度推移

【図17】実施例2の定着装置の制御フローチャート

【図18】実施例3のフィルム202とサーミスタTHF1～THF7の配置図

【図19】実施例3の制御回路図

30

【図20】実施例3の16K紙連続通紙時のサーミスタTHS2の温度推移

【図21】実施例3の定着装置の制御フローチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

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説明する。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。

【0014】

40

[実施例1]

(実施例1における画像形成装置の説明)

図1は、電子写真記録技術を用いた画像形成装置100の模式的断面図である。本発明が適用可能な画像形成装置としては、電子写真方式や静電記録方式を利用した複写機、プリンタなどが挙げられ、ここでは電子写真方式を利用して記録材P上に画像を形成するレーザープリンタに適用した場合について説明する。

【0015】

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ー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体(感光ドラム)19を走査する。これにより感光体19には静電潜像が形成される。この静電潜像に対して

50

現像器（現像ローラ）１７からトナーが供給され、感光体１９上に画像情報に応じたトナー像が形成される。感光体１９、帯電ローラ１６及び現像器１７は、トナー収容室を含むプロセスカートリッジ１５として一体化され、画像形成装置１００の本体に対して着脱自在に構成されている。一方、給紙カセット１１に積載された記録材としての記録紙Ｐはピックアップローラ１２によって一枚ずつ給紙され、ローラ１３によってレジストローラ１４に向けて搬送される。さらに記録材Ｐは、感光体１９上のトナー像が感光体１９と転写ローラ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体１９上のトナー像は記録材Ｐに転写される。その後、記録材Ｐは画像形成装置における定着部（像加熱部）としての定着装置（像加熱装置）２００で加熱されてトナー像が記録材Ｐに加熱定着される。定着済みのトナー像を担持する記録材Ｐは、ローラ２６、２７によって画像形成装置１００上部のトレイに排出される。なお、クリーナ１８は感光体１９に残存するトナーを清掃する。記録材Ｐのサイズに応じて幅調整可能な一对の記録材規制板を有する給紙トレイ２８（手差しトレイ）は、定型サイズ以外のサイズの記録材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から記録材Ｐを給紙する。画像形成装置１００は、定着装置２００等を駆動するモータ３０を有する。商用の交流電源４０１に接続された、制御手段（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。上述した、感光体１９、帯電ローラ１６、スキャナユニット２１、現像器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。

10

20

【００１６】

実施例１の画像形成装置１００は複数の記録材サイズに対応している。給紙カセット１１には、Letter紙（２１５．９mm×２７９．４mm）、Legal紙（２１５．９mm×３５５．６mm）、A４紙（２１０mm×２９７mm）、１６K紙（１９５mm×２７０mm）をセットできる。さらに、Executive紙（１８４．１５mm×２６６．７mm）、B５紙（１８２mm×２５７mm）、A５紙（１４８mm×２１０mm）をセットできる。また、給紙トレイ２８から、A６紙（１０５mm×１４８mm）、B６紙（１２８mm×１８２mm）といった定型紙やDL封筒（１１０mm×２２０mm）、COM１０封筒（１０４．７７mm×２４１．３mm）等の不定型紙を給紙し、プリントできる。実施例１の画像形成装置１００は、基本的に紙を縦送りする（記録材の長辺が搬送方向と平行になるように搬送する）レーザープリンタである。実施例１の画像形成装置１００がプリント可能な記録材の幅（以下、紙幅と称する）のうち、最も大きな紙幅は２１５．９mmであり、最も小さな紙幅は７６．２mmである。

30

【００１７】

実施例１における画像形成装置１００のプロセススピードは、３３０mm/sであり、画像形成された記録材の後端から、次に画像形成される記録材の先端までの距離（以下、紙間と称する）は通常５０mmである。代表的な記録材サイズにおける連続プリント時のスループットを表１に記載した。尚、スループットの単位はppm（page per minute）であり、小数点以下を切り捨てた値を記載している。

【００１８】

40

【表 1】

記録材サイズ	スループット [ppm]
LTR	60
LGL	48
A4	57
16K	61
B5	64
A5	76
B6	85
A6	100
DL封筒	73
COM10	67

10

【0019】

(実施例 1 における像加熱装置の説明)

図 2 は、本実施例に係る定着装置 200 の断面図である。定着装置 200 は、定着部材としての筒状の定着フィルム（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 に対向する加圧部材としての加圧ローラ 208 と、を有する。これら記録材に形成された画像の加熱にかかわる、フィルム 202、ヒータ 300、加圧ローラ 208 等の構成が、本発明における像加熱装置に対応する。ヒータ 300 と加圧ローラ 208 との対向部において、フィルム 202 の外面と加圧ローラ 208 との間に定着ニップ（ニップ部）N が形成される。

20

【0020】

フィルム 202 のベース層の材質は、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 の表層には耐熱ゴム等の弾性層を設けても良い。フィルム 202 とヒータ 300 の内接面には、両者の摺動性を向上させるために不図示の潤滑剤が塗布されている。潤滑剤はヒータ 300 から付与される熱によって軟化し、フィルム 202 とヒータ 300 にかかるトルクを低減させる効果がある。

30

【0021】

加圧ローラ 208 は、鉄やアルミニウム等の材質の芯金 209 と、シリコンゴム等の弾性層 210 を有する。加圧ローラ 208 は、モータ 30 から動力を受けて図 2 中の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。未定着トナー像を担持する記録材 P は、定着ニップ N で挟持搬送されつつヒータ 300 の熱を利用して加熱されて定着処理される。

【0022】

ヒータ 300 は、セラミック製の基板 305 上に、導電体 301、導電体 303、加熱手段としての発熱抵抗体 302 が設けられた構成を有している。導電体 301 は、導電体 A として、基板 305 上にヒータ長手方向に沿って設けられている。導電体 303 は、導電体 B として、導電体 301 とはヒータ短手方向で異なる位置にヒータ長手方向に沿って設けられている。発熱抵抗体 302 は、発熱体として、正の抵抗温度係数（以下、TCR（Temperature Coefficient Rate）と称する）を有し、導電体 301 と導電体 303 の間に設けられている。ヒータ 300 は、さらに、上述した発熱抵抗体 302、導電体 301、導電体 303 を覆う絶縁性（実施例 1 ではガラス）の表面保護層 307 を有する。ヒータ基板 305 の裏面側には、小サイズ紙のプリント時における非通紙部昇温を検知するための温度検知素子としてサーミスタ THS2～THS6 が当接している。

40

【0023】

50

保持部材 201 は、耐熱樹脂製の部材であり、ヒータ 300 を保持する機能と、フィルム 202 の回転を案内するガイド機能を有している。ステー 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。

【0024】

図 3 は、実施例 1 のヒータ 300 の構成図を示している。異なる用紙を搬送する際の基準位置を記録材（用紙）搬送基準位置 O として定義する。

【0025】

ヒータ 300 には、加熱領域 Z1、加熱領域 Z2、加熱領域 Z3、加熱領域 Z4、加熱領域 Z5、加熱領域 Z6、加熱領域 Z7 が存在する。ヒータ 300 の発熱抵抗体 302 は、前述の加熱領域ごとに存在する。加熱領域 Z1 には発熱抵抗体 302 - 1、加熱領域 Z2 には発熱抵抗体 302 - 2、加熱領域 Z3 には発熱抵抗体 302 - 3、加熱領域 Z4 には発熱抵抗体 302 - 4 がそれぞれ対応している。また、加熱領域 Z5 には発熱抵抗体 302 - 5、加熱領域 Z6 には発熱抵抗体 302 - 6、加熱領域 Z7 には発熱抵抗体 302 - 7 がそれぞれ対応している。

【0026】

加熱領域 Z4 を加熱するための発熱抵抗体 302 - 4 のヒータ長手方向の幅（L4）は、148mm であり、A5 紙の紙幅に対応している。ヒータ長手方向の中央 3 つの加熱領域 Z3、Z4、Z5 を加熱するための発熱抵抗体 302 - 3 ~ 302 - 5 の全体の長手方向の幅（L3 + L4 + L5）は、182mm であり、B5 紙の紙幅に対応している。ヒータ長手方向の中央 5 つの加熱領域 Z2、Z3、Z4、Z5、Z6 を加熱するための発熱抵抗体 302 - 2 ~ 302 - 6 の全体のヒータ長手方向の幅（L2 + L3 + L4 + L5 + L6）は、210mm であり、A4 紙の紙幅に対応している。7 つの加熱領域を加熱する発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 全体のヒータ長手方向の幅（L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7）は、215.9mm であり、Letter 紙の紙幅に対応している。導電体 301 は、7 個の発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 に沿って設けられている。一方、導電体 303 は、導電体 303 - 1 ~ 303 - 7 の 7 個に分割されており、それぞれが発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 に対応して設けられている。E1、E2、E3、E4、E5、E6、E7、E8 は、ヒータ 300 に電力を供給するために用いる電極である。

【0027】

ヒータ 300 の裏面には前述したサーミスタ THS2、THS3、THS4L、THS4R、THS5、THS6 が当接している。サーミスタ THS2、THS3、THS4L は、それぞれ発熱抵抗体 302 - 2、302 - 3、302 - 4 の左端温度を検出している。また、サーミスタ THS4R、THS5、THS6 は、それぞれ発熱抵抗体 302 - 4、302 - 5、302 - 6 の右端温度を検出している。

【0028】

制御回路 400 は、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 への通電量（電力の大きさ）を各々制御することで、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 の各々の発熱量を制御し、各加熱領域におけるフィルム 202 に対する加熱量を制御する。加熱量とは、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 へのヒータ長手方向における単位長さあたりの供給電力のことであり、実施例 1 では W/mm の単位で表記する。例えば、長さの異なる発熱体に対し、それぞれ同じ電力を投入した場合には、長さに応じて発熱量が異なることになり、単位長さあたりの電力を同じにしてそれぞれに電力供給した場合には、各発熱体の発熱量は同等となる。

【0029】

図 4 は、実施例 1 における制御回路 400 の制御回路図を示す。ヒータ 300 の電力制御は、トライアック 411 ~ 417 の通電 / 遮断により行われる。ヒータ 300 への電力供給は電極 E1 ~ E7 を介して行われる。本例では、発熱抵抗体 302 - 1、302 - 7 の抵抗値を 542.4Ω、発熱抵抗体 302 - 2、302 - 6 の抵抗値を 114.3Ω、発熱抵抗体 302 - 3、302 - 5 の抵抗値を 94.1Ω、発熱抵抗体 302 - 4 の抵抗値を 10.8Ω として説明する。

【0030】

10

20

30

40

50

ゼロクロス検知部 430 は、交流電源 401 のゼロクロスを検知する回路であり、CPU 420 に Z E R O X 信号を出力している。Z E R O X 信号は、ヒータ制御に用いており、ゼロクロス回路の一例として、特開 2011-18027 号公報に記載されている方法を使用できる。リレー 440 は、故障などによるヒータ 300 の過昇温を、サーミスタ T H S 2 ~ T H S 6 で検知した場合の、ヒータ 300 への電力供給を遮断する手段として用いる。

【0031】

トライアック 411 ~ 417 は、それぞれ CPU 420 からの F U S E R 1 ~ 7 信号に従って動作する。トライアック 411 ~ 417 が通電状態になると、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 に電力が各々供給される。

【0032】

CPU 420 の内部処理において、予め設定された加熱量 $Q_{zi} [W/mm]$ ($i = 1 \sim 7$) に各発熱抵抗体のヒータ長手方向の幅 $L_i [mm]$ ($i = 1 \sim 7$) を乗算した値を、各発熱抵抗体への供給電力 $D_i [W]$ ($i = 1 \sim 7$) としてそれぞれ算出する。

なお、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 への実際の供給電力 $D_{ri} [W]$ ($i = 1 \sim 7$) は、交流電源の電圧や発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 の抵抗値がばらついた場合、算出された供給電力 D_i とは異なる値となってしまう可能性がある。発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 の設計上の総抵抗値を $R_{typ} [\Omega]$ 、実際の総抵抗値を $R [\Omega]$ 、基準となる電圧を $V_0 [V]$ 、実際の電圧が $V_{in} [V]$ とすると、実際の供給電力 D_{ri} は $(V_{in}^2 / R) / (V_0^2 / R_{typ}) \times D_i$ となってしまう。

【0033】

このばらつきを補正する方法について説明する。ROM 430 は記憶手段であり、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 の設計上の総抵抗値 R_{typ} と、基準電圧 V_0 と、予め測定しておいた発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 の実際の総抵抗値 R とを記録しておき、CPU 420 に送信する。交流電圧検知部 450 では、交流電源 401 の電圧 V_{in} を検知して、CPU 420 に V_{in} 信号として送信する。CPU 420 は、設計上の総抵抗値 R_{typ} と、実際の総抵抗値 R 、検知電圧 V_{in} と、基準電圧 V_0 から、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 への補正供給電力 $D_{ci} [W]$ ($i = 1 \sim 7$) を以下の式に基づいて算出する。

$$D_{ci} = (V_0^2 / R_{typ}) / (V_{in}^2 / R) \times D_i$$

【0034】

この方法によって、 $D_{ri} = (V_{in}^2 / R) / (V_0^2 / R_{typ}) \times D_{ci} = D_i$ となる。交流電源 401 の電圧やヒータ 300 の抵抗値がばらついた場合においても、フィルム 202 に対して目論見通りの加熱量を与えることができる。

【0035】

さらに、CPU 420 は、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 への補正供給電力 $D_{c1} \sim D_{c7}$ のそれぞれに対応した位相角 (位相制御)、波数の (波数制御) 制御レベルに換算し、その制御条件によりトライアック 411 ~ 417 を制御している。

【0036】

図 5 は、実施例 1 における、記録材搬送方向と直交する定着ニップ長手方向 (ヒータ長手方向) における記録材の通過位置と、各加熱領域の位置関係を表した図である。

ニップ長手方向において、記録材 P が通過する領域を通紙部と呼び、記録材 P が通過しない領域を非通紙部と呼ぶ。

【0037】

また、記録材が少なくとも一部を通過する加熱領域を通紙加熱領域とし、図 5 では A と表記されている。一方、記録材が自身を通過しない加熱領域を非通紙加熱領域とし、図 5 では B と表記されている。記録材 P の紙幅 W に応じて各加熱領域が通紙加熱領域と非通紙加熱領域のどちらに該当するのかが決まる。具体的には、表 2 に基づいて決定する。表中の A は通紙加熱領域を、B は非通紙加熱領域を表している。

【0038】

10

20

30

40

50

【表 2】

紙幅W	加熱領域Z1	加熱領域Z2	加熱領域Z3	加熱領域Z4	加熱領域Z5	加熱領域Z6	加熱領域Z7
$W \leq 148\text{mm}$	B	B	B	A	B	B	B
$148\text{mm} < W \leq 182\text{mm}$	B	B	A	A	A	B	B
$182\text{mm} < W \leq 210\text{mm}$	B	A	A	A	A	A	B
$210\text{mm} < W \leq 215.9\text{mm}$	A	A	A	A	A	A	A

【0039】

また、通紙加熱領域と非通紙加熱領域の長手方向における境界位置Vと、記録材Pの前記境界位置側の端部位置VPとの長手方向における距離を距離Xとする。境界位置V、端部位置VP、距離Xは、用紙搬送基準位置Oに対して長手方向左右にそれぞれ2つずつ値が存在する。具体的には、長手方向左側における境界位置VL、記録材端部位置VPL、距離XLと、長手方向右側における境界位置VR、記録材端部位置VPR、距離XRが存在する。実施例1における記録材Pは、用紙搬送基準位置Oに対して左右対称の位置に配置されつつ搬送されるため、境界位置VLとVR、距離XLとXR、記録材端部位置VPLとVPRはそれぞれ同等の値となる。このため、実施例1では境界位置VLとVRは一つの値V、記録材端部位置VPLとVPRは一つの値VP、距離XLとXRは一つの値Xとそれぞれ見なして制御を行う。

10

【0040】

図5に示した記録材Pのように、境界位置Vと記録材端部位置VPが一致しないような記録材P（以下、分割位置非対応サイズ紙と称す）を連続通紙した場合、境界位置Vと記録材端部位置VPの間の非通紙部において、非通紙部昇温が発生する可能性がある。非通紙部昇温が発生すると、サーミスタTHS2～THS6のうち、該当する非通紙部に配置されたサーミスタの温度が、非通紙部昇温が発生しない場合に比べて上昇する。図5のように、記録材の長手方向における端部位置がZ2及びZ6に存在する場合、サーミスタTHS2及びTHS6の温度が上昇する。

20

【0041】

制御回路400は、サーミスタTHS2～THS6によって検知される温度に基づき、非通紙部の温度が上昇しているかどうかを判断する。サーミスタTHS2～THS6のうちいずれか一つ以上の検知温度が、所定の上限値THMaxを超えたことを検知すると、制御回路400はプリント時の紙間を100mm延長し、スループットダウンする。通常の状態からのスループットダウンの場合、紙間は50mmから150mmに広がる。このとき、例えば16K紙の場合はスループットが61ppmから47ppmに低下する。THMaxは、境界位置Vと記録材端部位置VPの間の非通紙部におけるフィルム202の温度がフィルムの耐熱温度220に到達した場合の、該位置におけるサーミスタTHS2～THS6の検知温度である。実施例1では、THMax=270である。

30

【0042】

（実施例1におけるフィルム202の加熱制御の説明）

実施例1の定着装置を用いて、N枚（N=2）の記録材上に形成されたトナー像を連続的に加熱する際における、k枚目（1≤k≤N-1）に加熱を行う記録材が定着ニップNを通過する間のフィルム202の加熱制御の方法について説明する。フィルム202に対する加熱量（ヒータ（発熱抵抗体）への電力供給量）は、通紙加熱領域の場合と非通紙加熱領域の場合とで異なる。

40

【0043】

まず、通紙加熱領域においては、フィルム202の温度を記録材P上の未定着トナー像の定着時にトナー像が記録材に十分に定着するような温度TA（定着温度TA）に保つために必要な加熱量QAをフィルム202に加える。実施例1の画像形成装置を用いて、Letter紙に印字されたトナー像の加熱定着を行ったところ、トナー像が記録材に十分に定着するようなフィルム202の温度は170であった。また、フィルム202の温度を温度TAに保つために必要な加熱量は2.30W/mmであった。従って、実施例1

50

においては、加熱量 Q_A は 2.30 W/mm としている。

【0044】

一方、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の加熱制御については、後述する第一の制御モードと第二の制御モードとを距離 X に応じて切り替える。

第一の制御モードでは、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 に対して加熱量 Q_A よりも低い加熱量 Q_1 を与える制御を行う。すなわち、通紙加熱領域を加熱するための発熱抵抗体に、加熱量 Q_A として、第一の電力で電力供給し、非通紙加熱領域を加熱するための発熱抵抗体に、加熱量 Q_1 として、第一の電力よりも小さい第二の電力で電力供給する。加熱量 Q_1 の具体的な値については後述する。

第二の制御モードでは、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 に対して加熱量 Q_1 よりも低い加熱量 Q_2 を与える制御を行う。すなわち、通紙加熱領域を加熱するための発熱抵抗体に、加熱量 Q_A として、第一の電力で電力供給し、非通紙加熱領域を加熱するための発熱抵抗体に、加熱量 Q_2 として、第二の電力よりも小さい第三の電力で電力供給する。加熱量 Q_2 の具体的な値については後述する。

【0045】

図 6 は、第一の制御モード及び第二の制御モードと、距離 X との対応関係を表した図である。図 6 では、ある加熱領域 Z_i における記録材 P の端部位置と境界位置 V との距離 X と後述する閾値 X_1 、 X_2 との関係に応じて、後述する場合 1、場合 2、場合 3 の 3 つの場合において、どちらの制御モードが選択されるかが示されている。

【0046】

場合 1 として、 k 枚目における距離 X が所定の閾値 X_1 よりも小さい場合について説明する。この場合においては、第一の制御モードでフィルム 202 への加熱量の制御を行う。この場合、通紙加熱領域と非通紙加熱領域の境界位置 V と記録材端部位置 VP が、非通紙部昇温が発生しない程に近い。この場合は連続通紙の非通紙部昇温の低減よりも次の記録材への立ち上げを優先し、 k 枚目における非通紙加熱領域のフィルム 202 への加熱量を、次の記録材に対して立ち上げが間に合う温度 T_1 以上に保てるような加熱量 Q_1 に設定して制御する。実施例 1 においては、閾値 X_1 を 1 mm とする。

【0047】

場合 2 として、 k 枚目における距離 X が閾値 X_1 以上であり、所定の閾値 X_2 ($X_2 > X_1$) よりも小さい場合について説明する。この場合においては、第二の制御モードでフィルム 202 への加熱量の制御を行う。この場合、場合 1 に比べて境界位置 V と記録材端部位置 VP が離れているため、非通紙部昇温が発生する。また、非通紙加熱領域の加熱量を下げることによって、非通紙部昇温が低減する。これは、長手方向における非通紙部昇温の発生位置が境界位置 V に対してそれほど離れていないため、非通紙部昇温で発生した熱が非通紙加熱領域へと移動しやすくなっているためである。従って、連続通紙の非通紙部昇温の低減を優先し、 k 枚目における非通紙加熱領域の加熱量を第一の制御モードよりも低い加熱量 Q_2 に設定して制御する。実施例 1 においては、閾値 X_2 を 10 mm とする（理由は後述する）。

【0048】

場合 3 として、 k 枚目における距離 X が閾値 X_2 以上である場合について説明する。この場合においては、第一の制御モードでフィルム 202 の温度制御を行う。この場合、境界位置 V と記録材端部位置 VP が、非通紙部昇温が発生するほどに離れていて、かつ、非通紙加熱領域の加熱量を下げても非通紙部昇温が低減しない。これは、長手方向における非通紙部昇温の発生位置が境界位置 V に対して比較的離れているため、非通紙部昇温で発生した熱が非通紙加熱領域へと移動しにくくなっているためである。この場合は非通紙部昇温の低減が見込めないため、次の記録材への立ち上げを優先し、 k 枚目における非通紙加熱領域のフィルム 202 への加熱量を、次の記録材に対して立ち上げが間に合う温度 T_1 以上に保てるような加熱量 Q_1 に設定して制御する。

【0049】

次に、実施例 1 における温度 T_1 と加熱量 Q_1 の具体的な値について説明する。

【 0 0 5 0 】

立ち上げ時間 Δt を、 k 枚目の記録材の搬送方向における後端位置が定着ニップ N を通過し終わる時刻と、最小の紙間で次に像加熱される記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻の差分時間とする。具体的には、実施例 1 の画像形成装置における最小の紙間 50 mm をプロセススピード 330 mm/s で割った値 0.15 s が Δt の値となる。

【 0 0 5 1 】

温度 T_1 とは、 k 枚目の非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の温度を、定着温度 T_A まで立ち上げ時間 Δt 以内に到達させることが可能な温度である。

また、実施例 1 の画像形成装置を用いて Letter 紙を 2 枚連続通紙したところ、紙間 50 mm の間 (0.15 s の間) にフィルム 202 の温度は 5°C 上昇することが分かった。従って、実施例 1 においては、温度 T_1 は $T_A = 170^\circ\text{C}$ から 5°C を差し引いた値 165°C とする。また、フィルム 202 の温度を温度 T_1 以上に保つために必要な加熱量は 2.22 W/mm であった。従って、実施例 1 においては、加熱量 Q_1 を 2.22 W/mm とした。

【 0 0 5 2 】

実施例 1 における加熱量 Q_2 の具体的な値について、図 7、図 8 を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 7 は、実施例 1 の画像形成装置を用いて、分割位置非対応サイズ紙としての 16 K 紙を 10 枚連続通紙した場合の、記録材 P の長手方向における位置とフィルム 202 の長手方向における温度分布を示している。

図 7 のグラフの実線は、非通紙加熱領域において加熱量 Q_1 で制御した場合の定着フィルムの長手方向の温度分布を表しており、加熱領域 Z_2 、 Z_6 の非通紙部において非通紙部昇温が発生する。

図 7 のグラフの点線は、非通紙加熱領域において加熱量 Q_2 で制御した場合の定着フィルムの長手方向の温度分布を表している。境界位置 V の長手方向外側における加熱領域 (境界位置 V_L の左側及び境界位置 V_R の右側に存在する加熱領域) におけるフィルム 202 の温度が、加熱量 Q_1 で制御した場合に比べて下がり、非通紙部昇温を低減することができる。

【 0 0 5 4 】

図 8 は、実施例 1 の画像形成装置を用いて、16 K 紙をスループットダウンさせずに 50 枚連続通紙した場合の、サーミスタ THS_2 の温度推移を示している。実線、破線、点線は、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 への加熱量 Q_2 をそれぞれ 2.22 W/mm 、 1.72 W/mm 、 1.13 W/mm にした場合の温度推移を示している。非通紙加熱領域の加熱量 Q_2 を 2.22 W/mm にした場合、20 枚目においてサーミスタ THS_2 の温度が $TH_{Max} (270^\circ\text{C})$ に到達してしまった。非通紙加熱領域の加熱量 Q_2 を 1.72 W/mm にした場合、30 枚目においてサーミスタ THS_2 の温度が $TH_{Max} (270^\circ\text{C})$ に到達してしまった。非通紙加熱領域の加熱量 Q_2 を 1.13 W/mm にした場合、サーミスタ THS_2 の温度が $TH_{Max} (270^\circ\text{C})$ に到達することなく 50 枚目連続通紙を行うことができた。従って、実施例 1 においては $Q_2 = 1.13\text{ W/mm}$ する。

【 0 0 5 5 】

場合 3 において、なぜ加熱量 Q_1 に設定して加熱制御を行うのかを図 9、図 10 を用いて説明する。また、閾値 X_2 の具体的な値とその根拠について図 11 を用いて説明する。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、実施例 1 の画像形成装置を用いて、分割位置非対応サイズ紙として COM 10 封筒を 2 枚連続通紙した場合の、記録材 P の長手方向における位置とフィルム 202 の長手方向における温度分布を示している。

図 9 のグラフの実線は、非通紙加熱領域において加熱量 Q_1 で制御した場合の定着フィルムの長手方向の温度分布を表しており、加熱領域 Z_4 の非通紙部において非通紙部昇温

10

20

30

40

50

が発生する。

図 9 のグラフの点線は、非通紙加熱領域において加熱量 Q_2 で制御した場合の定着フィルムの長手方向の温度分布を表している。COM 10 サイズは 16 K 紙に比べて、記録材端部位置 VP が境界位置 V から離れている。このため、境界位置 V の長手方向外側における加熱領域におけるフィルム 202 の加熱量を加熱量 Q_2 まで下げても、加熱量 Q_1 の場合と非通紙部昇温の程度はほとんど変わらない。

【0057】

図 10 は、実施例 1 の画像形成装置を用いて、COM 10 封筒をスルー putt ダウンさせずに 10 枚連続通紙した場合の、サーミスタ THS 4 L の温度推移を示している。実線、破線は、非通紙加熱領域への加熱量 Q_2 をそれぞれ 2.22 W/mm 、 1.13 W/mm にした場合の温度推移を示している。非通紙加熱領域の加熱量を 2.22 W/mm にした場合、2 枚目においてサーミスタ THS 4 L の温度が $\text{THMax}(270)$ に到達してしまった。非通紙加熱領域の加熱量を 1.13 W/mm にした場合も、2 枚目においてサーミスタ THS 2 の温度が $\text{THMax}(270)$ に到達してしまった。このため、COM 10 封筒においては、非通紙加熱領域の加熱量を加熱量 Q_2 まで下げても効果が無く、次の記録材への立ち上げを優先し、加熱量 Q_1 で制御した方が良い。

【0058】

図 11 は、実施例 1 の画像形成装置を用いて、記録材 P を第二の制御モードにてスルー putt ダウンさせずに 10 枚連続通紙画像形成した場合における、距離 X とサーミスタ THS 4 L の関係をグラフ化した図である。グラフの横軸は距離 X を表しており、紙幅 148 mm 以下の記録材 P の紙幅を 104 mm ~ 142 mm まで振ることで距離 X を 3 mm ~ 22 mm まで振っている。グラフの縦軸はサーミスタ THS 4 L の検知温度を示しており、非通紙部昇温の度合を示している。距離 X が大きくなるほど非通紙加熱領域の加熱量を加熱量 Q_2 に下げた効果は小さくなってサーミスタ THS 4 L の温度が上昇している。距離 X が 10 mm を超えるとサーミスタ THS 4 L の温度は 270 となり、非通紙部昇温の低減効果は無くなる。従って、実施例 1 では、閾値 X_2 を 10 mm に設定する。

【0059】

(実施例 1 における像加熱装置の制御フローチャート)

図 12 は、実施例 1 の画像形成装置において、記録材 P をプリントする際の、制御回路 400 による、定着装置 200 の加熱制御シーケンスを説明するフローチャートである。ただし、このフローチャートはある一つの加熱領域（以下、当該加熱領域と称する）についての温度制御シーケンスを示している。加熱領域 Z1 ~ Z7 のそれぞれにおいて、このフローチャートに基づいて独立に判断・決定を行い、フィルム 202 の加熱制御を行う。

【0060】

S501 でプリント要求が発生すると S502 に移行し、これから定着ニップを通過する記録材 P の紙幅 W と表 2 に基づいて、当該加熱領域が通紙加熱領域か非通紙加熱領域かを判定する。当該加熱領域が非通紙加熱領域と判定された場合は、S503 へ進む。一方、当該加熱領域が通紙加熱領域と判定された場合は、S506 へ進む。

【0061】

S503 では、距離 X がどのような値となるかを判定する。距離 X が閾値 X_1 よりも小さい場合、もしくは、距離 X が閾値 X_2 以上である場合は、S504 へ進む。距離 X が閾値 X_1 以上、かつ、閾値 X_2 よりも小さい場合は、S505 へ進む。

【0062】

S504 では、当該加熱領域のフィルム 202 の加熱量を Q_1 に設定し、加熱制御を行う。

S505 では、当該加熱領域のフィルム 202 の加熱量を Q_2 に設定し、加熱制御を行う。

S506 では、当該加熱領域のフィルム 202 の加熱量を Q_A に設定し、加熱制御を行う。

【0063】

10

20

30

40

50

S 5 0 7では、現在像加熱中の記録材 P の搬送方向における後端位置が定着ニップを通過し終わったかどうかを判定する。通過し終わっていない場合には S 5 0 8 に進み、通過し終わった場合は S 5 0 9 に進む。

S 5 0 8では、S 5 0 4、S 5 0 5、S 5 0 6のいずれかで決定した加熱量で加熱制御を継続し、S 5 0 7へ進む。

【 0 0 6 4 】

S 5 0 9では、次の記録材の像加熱を行うかどうかを判定し、次の記録材の像加熱を行う場合は S 5 1 0 に進む。次の記録材の像加熱を行わない場合はフローを終了する。

S 5 1 0では、定着ニップを通過し終わった記録材において、非通紙加熱領域だった加熱領域が、次の記録材で通紙加熱領域になるかどうかを判断する。次の記録材で非通紙加熱領域になる場合は、S 5 0 2 へ進む。次の記録材で通紙加熱領域になる場合は、S 5 1 1 へ進む。

【 0 0 6 5 】

S 5 1 1では、定着ニップを通過し終わった記録材から次の記録材までの紙間を $\Delta L p$ 、 $\Delta L n$ のうち大きい方の値に設定して、次の記録材の給紙を待機させる。 $\Delta L p$ は、定着ニップを通過し終わった記録材において非通紙加熱領域だった加熱領域のフィルム 2 0 2 の温度が、次の記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻までに温度 T A に上昇させるための紙間である。一方、 $\Delta L n$ は、定着ニップを通過し終わった記録材において非通紙部だったフィルム 2 0 2 の温度を、次の記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻までに、後述のホットオフセットが発生しない温度まで低下させるための紙間である。前回像加熱した記録材が定着ニップを通過し終わってから $\Delta L p$ 、 $\Delta L n$ のうち大きい方の値に相当する時間（紙間をプロセススピード 3 3 0 mm / s で割った値）だけ経過したら S 5 0 2 へ進み、次の記録材の像加熱動作に移行する。

【 0 0 6 6 】

（実施例 1 における効果検証）

実施例 1 におけるフィルム 2 0 2 の温度制御を行った場合の効果について説明する。本発明を用いない比較例と実施例 1 とで、トータルプリント時間の比較を行った。トータルプリント時間とは、1 枚目の画像形成開始から最後の記録材が定着ニップを通過し終わるまでに要した時間のことである。具体的には、N 枚の記録材を連続通紙する場合において、定着装置 2 0 0 への電力供給を開始してから 1 枚目の記録材が定着ニップに到達するまでに要する時間と、N 枚分の記録材が定着ニップを通過する時間と、その紙間に要する時間の合計で計算する。

比較例は、非通紙加熱領域におけるフィルム 2 0 2 の加熱制御を、距離 X に関わらず第二の制御モードのみで行う構成である。

C O M 1 0 封筒と L e t t e r 紙を交互に 1 枚ずつ、計 2 0 枚通紙する場合（小サイズ・大サイズ混合ジョブ）におけるトータルプリント時間を、実施例 1 と比較例とで比較した。

【 0 0 6 7 】

図 1 3 は、実施例 1 及び比較例において、小サイズ・大サイズ混合ジョブを行った場合の、非通紙部昇温検知用サーミスタ T H S 4 L と、非通紙加熱領域におけるフィルム 2 0 2 の温度推移を示している。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 (a) は、実施例 1 の温度推移を示しており、実線はサーミスタ T H S 4 L、破線は非通紙加熱領域におけるフィルム 2 0 2 の温度推移を示している。図中上部の数字はメニュー中の何枚目か（以下、ページと称す。）を示している。また、その下部のアルファベットは記録材のサイズを示しており、L が L e t t e r 紙、C が C O M 1 0 封筒を示している。

【 0 0 6 9 】

実施例 1 においては、C O M 1 0 封筒の画像形成を行う際の非通紙加熱領域におけるフ

10

20

30

40

50

フィルム 202 の加熱制御は、第一の制御モードで行う。

COM10 封筒の画像形成を行う際には非通紙部昇温が発生し、通紙加熱領域の非通紙部に配置されたサーミスタ THS4L の温度が上昇する。該 COM10 封筒の次の Letter 紙の画像形成時において、サーミスタ THS4L の温度が所定の温度 TB 以上である場合は、トナー像が過溶解してしまうホットオフセットが生じてしまう可能性がある。従って、次の Letter 紙の画像形成時において、サーミスタ THS4L の温度が温度 TB 未満の値となるように、紙間を ΔL_n に設定する。実施例 1 の画像形成装置においては、 $TB = 250$ であった。また、紙間 ΔL_n に要する時間は 4 枚目の Letter 紙の直前までは通常の紙間と同じ 0.3 秒であったが、6 枚目の Letter 紙の直前からは 1 秒となっている。

10

従って、実施例 1 においては、トータルプリント時間は 33 秒となった。

【0070】

図 13 (b) は、比較例の温度推移を示しており、実線はサーミスタ THS4L、破線は非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の温度推移を示している。

比較例では、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の加熱制御を、距離 X に関わらず第二の制御モードのみで行う。

COM10 封筒の画像形成を行う際には非通紙部昇温が発生し、通紙加熱領域の非通紙部に配置されたサーミスタ THS4L の温度が上昇する。該 COM10 封筒の次の Letter 紙の画像形成時において、COM10 封筒において非通紙加熱領域だった領域で定着不良が発生しないように、紙間を ΔL_p に設定する。紙間 ΔL_p に要する時間は 2 秒となっている。

20

従って、比較例においては、トータルプリント時間は 45 秒となった。

【0071】

COM10 封筒と Letter 紙を交互に 1 枚ずつ、計 20 枚通紙する場合、実施例 1 は比較例に比べてトータルプリント時間が 12 秒短くなっている。

【0072】

以上説明したように、実施例 1 では、通紙加熱領域と非通紙加熱領域の境界位置 V と記録材端部位置 VP との距離 X に応じて、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の加熱制御を第一の制御モードと第二の制御モードとに切り替える。これによって、小サイズ・大サイズ混合ジョブに対して、記録材のトータルのプリント時間を低減することが可能となる。

30

【0073】

[実施例 2]

本発明の実施例 2 について説明する。実施例 2 は、画像形成装置 100 の定着装置におけるフィルム 202 への加熱量の制御方法が、実施例 1 とは異なるものになっている。実施例 2 は、ヒータ 300 の裏面に当接したサーミスタの検知温度に基づいてフィルム 202 への加熱量を制御する点で、実施例 1 とは異なる。実施例 1 と同様の構成については説明を省略する。

【0074】

図 14 は、実施例 2 のヒータ 300 の構成図を示している。実施例 1 と異なる点として、加熱領域 Z1 ~ Z7 において、ヒータ 300 の裏面にサーミスタ THM1 ~ THM7 が用紙搬送位置基準位置 O 寄りの位置にそれぞれ一つずつ配置されている。

40

制御回路 400 は、サーミスタ THM1 ~ THM7 の検知結果に基づいて、発熱抵抗体 302 - 1 ~ 302 - 7 への通電量を各々制御することで、各加熱領域におけるフィルム 202 への加熱量を制御する。

【0075】

図 15 は、実施例 2 における制御回路 400 の制御回路図を示す。401 は画像形成装置 100 に接続される商用の交流電源である。トライアック 411 ~ 417、ゼロクロス検知部 430、リレー 440 は実施例 1 と同様なので説明を省略する。

【0076】

50

サーミスタ T_{HM1} によって検知される温度は、不図示の抵抗との分圧が T_{HM1} 信号として $CPU420$ で検知されている。サーミスタ $T_{HM2} \sim$ サーミスタ T_{HM7} も同様の方法により $CPU420$ で検知されている。 $CPU420$ の内部処理において、サーミスタ $T_{HM1} \sim T_{HM7}$ の検知温度とヒータ 300 の設定温度に基づき、例えば PI 制御により、各加熱領域の加熱量 $Q_{zi} [W/mm]$ ($i = 1 \sim 7$) を算出する。加熱量 Q_{zi} に各発熱抵抗体の長手方向の幅 $L_i [mm]$ ($i = 1 \sim 7$) を乗算した値を、発熱抵抗体 $302-1 \sim 302-7$ への供給電力 $D_i [W]$ ($i = 1 \sim 7$) としてそれぞれ算出する。交流電源の電圧や発熱抵抗体 $302-1 \sim 302-7$ の抵抗値のばらつきに対する補正方法は実施例 1 と同様である

【0077】

10

さらに、 $CPU420$ は、発熱抵抗体 $302-1 \sim 302-7$ への補正供給電力 $D_{c1} \sim D_{c7}$ のそれぞれに対応した位相角（位相制御）、波数の（波数制御）制御レベルに換算し、その制御条件によりトライアック $411 \sim 417$ を制御している。

【0078】

（実施例 2 におけるヒータ 300 の加熱制御の説明）

実施例 2 の像加熱装置を用いて、 N 枚 ($N = 2$) の記録材上に形成されたトナー像を連続的に加熱する際における、 k 枚目 ($1 \leq k \leq N - 1$) に加熱を行う記録材が定着ニップ N を通過する間のヒータ 300 の加熱制御について説明する。加熱制御における維持すべき制御目標温度は、通紙加熱領域の場合と非通紙加熱領域の場合とで異なる。

【0079】

20

まず、通紙加熱領域におけるヒータ 300 の加熱制御における目標温度は、記録材 P 上の未定着トナー像の定着時においてトナー像が記録材に十分に定着する温度 T_{HA} （定着温度 T_{HA} ）とする。実施例 2 の画像形成装置を用いて、Letter 紙に印字されたトナー像の加熱定着を行ったところ、トナー像が記録材に十分に定着するようなヒータ 300 の温度は 220 であった。従って、実施例 2 においては、定着温度 T_{HA} は 220 としている。

一方、非通紙加熱領域におけるヒータ 300 の加熱制御については、実施例 1 と同様に、第一の制御モードと第二の制御モードとを距離 X に応じて切り替える。

実施例 2 における加熱量 Q_1 は、 k 枚目の非通紙加熱領域におけるヒータ 300 の温度を、定着温度 T_{HA} まで立ち上げ時間 Δt 以内に到達させることが可能な温度 T_{H1} 以上に保てるような加熱量となっている。

30

【0080】

実施例 2 の画像形成装置を用いて Letter 紙を 2 枚連続通紙したところ、紙間 50 mm の間 (0.15 s の間) にヒータ 300 の温度は 10 上昇することが分かった。従って、実施例 2 においては、温度 T_{H1} は温度 $T_{HA} = 220$ から 10 を差し引いた値 210 とする。

また、実施例 2 における加熱量 Q_2 は、 k 枚目における非通紙加熱領域のヒータ 300 の温度を、温度 T_{H1} よりも低い温度 T_{H2} に制御するために必要な加熱量となっている。

【0081】

40

図 16 を用いて、温度 T_{H2} について説明する。実施例 2 の画像形成装置を用いて、 16 K 紙をスルーブットダウンさせずに 50 枚連続通紙した場合の、サーミスタ T_{HS2} の温度推移を示している。実線、破線、点線は、非通紙加熱領域におけるヒータ 300 の温度 T_{H2} をそれぞれ 210 、 170 、 120 にした場合の温度推移を示している。非通紙加熱領域のヒータ 300 の温度 T_{H2} を 210 にした場合、 20 枚目においてサーミスタ T_{HS2} の温度が $T_{HMax} (270)$ に到達してしまった。非通紙加熱領域のヒータ 300 の温度 T_{H2} を 170 にした場合、 30 枚目においてサーミスタ T_{HS2} の温度が $T_{HMax} (270)$ に到達してしまった。非通紙加熱領域のヒータ 300 の温度 T_{H2} を 120 にした場合、サーミスタ T_{HS2} の温度が $T_{HMax} (270)$ に到達することなく 50 枚目連続通紙を行うことができた。従って、実施例 2 においては温度 $T_{H2} = 120$ とする。

50

【 0 0 8 2 】

(実施例 2 における像加熱装置の制御フローチャート)

図 1 7 は、実施例 2 の画像形成装置において、記録材 P をプリントする際の、制御回路 4 0 0 による、定着装置 2 0 0 の温度制御シーケンスを説明するフローチャートである。加熱領域 Z 1 ~ Z 7 のそれぞれにおいて、このフローチャートに基づいて独立に判断・決定を行い、ヒータ 3 0 0 の加熱制御を行う。

【 0 0 8 3 】

S 6 0 1 でプリント要求が発生すると S 6 0 2 に移行し、これから定着ニップを通過する記録材 P の紙幅 W と表 2 に基づいて、当該加熱領域が通紙加熱領域か非通紙加熱領域かを判定する。当該加熱領域が非通紙加熱領域と判定された場合は、S 6 0 3 へ進む。一方、当該加熱領域が通紙加熱領域と判定された場合は、S 6 0 6 へ進む。

10

【 0 0 8 4 】

S 6 0 3 では、距離 X がどのような値となるかを判定する。距離 X が閾値 X 1 よりも小さい場合、もしくは、距離 X が閾値 X 2 以上である場合は、S 6 0 4 へ進む。距離 X が閾値 X 1 以上、かつ、閾値 X 2 よりも小さい場合は、S 6 0 5 へ進む。

【 0 0 8 5 】

S 6 0 4 では、当該加熱領域のヒータ 3 0 0 の目標温度を T H 1 に設定し、加熱制御を行う。

S 6 0 5 では、当該加熱領域のヒータ 3 0 0 の目標温度を T H 2 に設定し、加熱制御を行う。

20

S 6 0 6 では、当該加熱領域のヒータ 3 0 0 の目標温度を T H A に設定し、加熱制御を行う。

【 0 0 8 6 】

S 6 0 7 では、現在像加熱中の記録材 P の搬送方向における後端位置が定着ニップを通過し終わったかどうかを判定する。通過し終わっていない場合には S 6 0 8 に進み、通過し終わった場合は S 6 0 9 に進む。

S 6 0 8 では、S 6 0 4、S 6 0 5、S 6 0 6 のいずれかで決定した目標温度で温度制御を継続し、S 6 0 7 へ進む。

【 0 0 8 7 】

S 6 0 9 では、次の記録材の像加熱を行うかどうかを判定し、次の記録材の像加熱を行う場合は S 6 1 0 に進む。次の記録材の像加熱を行わない場合はフローを終了する。

30

S 6 1 0 では、定着ニップを通過し終わった記録材において、非通紙加熱領域だった加熱領域が、次の記録材で通紙加熱領域になるかどうかを判断する。次の記録材で非通紙加熱領域になる場合は、S 6 0 2 へ進む。次の記録材で通紙加熱領域になる場合は、S 6 1 1 へ進む。

【 0 0 8 8 】

S 6 1 1 では、定着ニップを通過し終わった記録材から次の記録材までの紙間を $\Delta L p$ 、 $\Delta L n$ のうち大きい方の値に設定して、次の記録材の給紙を待機させる。 $\Delta L p$ は、定着ニップを通過し終わった記録材において非通紙加熱領域だった加熱領域のヒータ 3 0 0 の温度を、次の記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻までに温度 T H A に上昇させるための紙間である。一方、 $\Delta L n$ は、定着ニップを通過し終わった記録材において非通紙部だったヒータ 3 0 0 の温度を、次の記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻までに、ホットオフセットが発生しない温度まで低下させるための紙間である。前回像加熱した記録材が定着ニップを通過し終わってから $\Delta L p$ 、 $\Delta L n$ のうち大きい方の値に相当する時間 (紙間をプロセススピード 3 3 0 mm / s で割った値) だけ経過したら S 6 0 2 へ進み、次の記録材の像加熱動作に移行する。

40

【 0 0 8 9 】

実施例 2 では、通紙加熱領域と非通紙加熱領域の境界位置 V と記録材端部位置 V P との距離 X に応じて、非通紙加熱領域におけるヒータ 3 0 0 の温度制御を第一の制御モードと

50

第二の制御モードとに切り替える。これによって、実施例 1 と同様に、小サイズ・大サイズ混合ジョブに対して、記録材のトータルのプリント時間を低減することが可能となる。

【 0 0 9 0 】

[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、画像形成装置 1 0 0 の定着装置におけるフィルム 2 0 2 への加熱量の制御方法が、実施例 1、2 とは異なるものになっている。実施例 3 は、フィルム 2 0 2 に当接したサーミスタの検知温度に基づいてフィルム 2 0 2 への加熱量を制御する点で、実施例 1 とは異なる。実施例 1 と同様の構成については説明を省略する。

【 0 0 9 1 】

図 1 8 は、実施例 3 のフィルム 2 0 2 とサーミスタ T H F 1 ~ T H F 7 の長手方向における配置図を示している。サーミスタ T H F 1 ~ T H F 7 は、加熱領域 Z 1 ~ Z 7 において、用紙搬送基準位置 O 寄りの位置にそれぞれ一つずつ配置されている。サーミスタ T H F 1 ~ T H F 7 はフィルム 2 0 2 に当接することで、フィルム 2 0 2 の各加熱領域における温度を検知する。

制御回路 4 0 0 は、サーミスタ T H F 1 ~ T H F 7 の検知結果に基づいて、発熱抵抗体 3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - 7 への通電量を各々制御することで、各加熱領域におけるフィルム 2 0 2 に対する加熱量を制御する。

【 0 0 9 2 】

図 1 9 は、実施例 3 における制御回路 4 0 0 の制御回路図を示す。4 0 1 は画像形成装置 1 0 0 に接続される商用の交流電源である。トライアック 4 1 1 ~ 4 1 7、ゼロクロス検知部 4 3 0、リレー 4 4 0 は実施例 1 と同様なので説明を省略する。

【 0 0 9 3 】

サーミスタ T H F 1 によって検知される温度は、不図示の抵抗との分圧が T H F 1 信号として C P U 4 2 0 で検知されている。サーミスタ T H F 2 ~ サーミスタ T H F 7 も同様の方法により C P U 4 2 0 で検知されている。C P U 4 2 0 の内部処理において、サーミスタ T H F 1 ~ T H F 7 の検知温度とフィルム 2 0 2 の設定温度に基づき、例えば P I 制御により、各加熱領域の加熱量 $Q_{zi} [W/mm]$ ($i = 1 \sim 7$) を算出する。加熱量 Q_{zi} に各発熱抵抗体の長手方向の幅 $L_i [mm]$ ($i = 1 \sim 7$) を乗算した値を、発熱抵抗体 3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - 7 への供給電力 $D_i [W]$ ($i = 1 \sim 7$) としてそれぞれ算出する。交流電源の電圧や発熱抵抗体 3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - 7 の抵抗値のばらつきに対する補正方法は実施例 1 と同様である。

【 0 0 9 4 】

さらに、C P U 4 2 0 は、発熱抵抗体 3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - 7 への補正供給電力 $D_{c1} \sim D_{c7}$ のそれぞれに対応した位相角 (位相制御)、波数の (波数制御) 制御レベルに換算し、その制御条件によりトライアック 4 1 1 ~ 4 1 7 を制御している。

【 0 0 9 5 】

(実施例 3 におけるフィルム 2 0 2 の加熱制御の説明)

実施例 3 の像加熱装置を用いて、N 枚 ($N \geq 2$) の記録材上に形成されたトナー像を連続的に加熱する際における、k 枚目 ($1 \leq k \leq N - 1$) に加熱を行う記録材が定着ニップ N を通過する間のフィルム 2 0 2 の加熱制御について説明する。加熱制御における目標温度は、通紙加熱領域の場合と非通紙加熱領域の場合とで異なる。

【 0 0 9 6 】

まず、通紙加熱領域におけるフィルム 2 0 2 の加熱制御については、目標温度を記録材 P 上の未定着トナー像の定着時に、トナー像が記録材に十分に定着する温度 T_A (定着温度 T_A) とする。実施例 3 の画像形成装置を用いて、L e t t e r 紙に印字されたトナー像の加熱定着を行ったところ、トナー像が記録材に十分に定着するようなフィルム 2 0 2 の温度は 1 7 0 °C であった。従って、実施例 3 においては、定着温度 T_A は 1 7 0 °C としている。

一方、非通紙加熱領域におけるフィルム 2 0 2 の温度制御については、実施例 1 と同様

10

20

30

40

50

に、第一の制御モードと第二の制御モードとを距離 X に応じて切り替える。

実施例 3 における加熱量 Q_1 は、 k 枚目の非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の温度を、定着温度 T_A まで立ち上げ時間 Δt 以内に到達させることが可能な温度 T_1 以上に保てるような加熱量となっている。

【0097】

実施例 3 の画像形成装置を用いて Letter 紙を 2 枚連続通紙したところ、紙間 50 mm の間 (0.15 s の間) にフィルム 202 の温度は 5 上昇することが分かった。従って、実施例 2 においては、温度 T_1 は $T_A = 170$ から 5 を差し引いた値 165 とする。

また、実施例 3 における加熱量 Q_2 は、 k 枚目における非通紙加熱領域のフィルム 202 の温度を、温度 T_1 よりも低い温度 T_2 に制御するために必要な加熱量となっている。

【0098】

図 20 を用いて、温度 T_2 について説明する。図 20 は、実施例 3 の画像形成装置を用いて、16 K 紙をスループットダウンさせずに 50 枚連続通紙した場合の、サーミスタ THF_2 の温度推移を示している。実線、破線、点線は、非通紙加熱領域におけるフィルム 202 の温度 T_2 をそれぞれ 165、135、105 にした場合の温度推移を示している。非通紙加熱領域のフィルム 202 の温度 T_2 を 165 にした場合、20 枚目においてサーミスタ THF_2 の温度が TH_{Max} (270) に到達してしまった。非通紙加熱領域のフィルム 202 の温度 T_2 を 135 にした場合、30 枚目においてサーミスタ THF_2 の温度が TH_{Max} (270) に到達してしまった。非通紙加熱領域のフィルム 202 の温度 T_2 を 105 にした場合、サーミスタ THF_2 の温度が TH_{Max} (270) に到達することなく 50 枚目連続通紙を行うことができた。従って、実施例 1 においては $T_2 = 105$ とする。

【0099】

(実施例 3 における像加熱装置の制御フローチャート)

図 21 は、実施例 3 の画像形成装置において、記録材 P をプリントする際の、制御回路 400 による、定着装置 200 の温度制御シーケンスを説明するフローチャートである。加熱領域 $Z_1 \sim Z_7$ のそれぞれにおいて、このフローチャートに基づいて独立に判断・決定を行い、フィルム 202 の加熱制御を行う。

【0100】

$S701$ でプリント要求が発生すると $S702$ に移行し、これから定着ニップを通過する記録材 P の紙幅 W と表 2 に基づいて、当該加熱領域が通紙加熱領域か非通紙加熱領域かを判定する。当該加熱領域が非通紙加熱領域と判定された場合は、 $S703$ へ進む。一方、当該加熱領域が通紙加熱領域と判定された場合は、 $S706$ へ進む。

【0101】

$S703$ では、距離 X がどのような値となるかを判定する。距離 X が閾値 X_1 よりも小さい場合、もしくは、距離 X が閾値 X_2 以上である場合は、 $S704$ へ進む。距離 X が閾値 X_1 以上、かつ、閾値 X_2 よりも小さい場合は、 $S705$ へ進む。

【0102】

$S704$ では、当該加熱領域のフィルム 202 の目標温度を T_1 に設定し、加熱制御を行う。

$S705$ では、当該加熱領域のフィルム 202 の目標温度を T_2 に設定し、加熱制御を行う。

$S706$ では、当該加熱領域のフィルム 202 の目標温度を T_A に設定し、加熱制御を行う。

【0103】

$S707$ では、現在像加熱中の記録材 P の搬送方向における後端位置が定着ニップを通過し終わったかどうかを判定する。通過し終わっていない場合には $S708$ に進み、通過し終わった場合は $S709$ に進む。

$S708$ では、 $S704$ 、 $S705$ 、 $S706$ のいずれかで決定した目標温度で加熱制

10

20

30

40

50

御を継続し、S 7 0 7 へ進む。

【 0 1 0 4 】

S 7 0 9 では、次の記録材の像加熱を行うかどうかを判定し、次の記録材の像加熱を行う場合は S 7 1 0 に進む。次の記録材の像加熱を行わない場合はフローを終了する。

S 7 1 0 では、定着ニップを通過し終わった記録材において、非通紙加熱領域だった加熱領域が、次の記録材で通紙加熱領域になるかどうかを判断する。次の記録材で非通紙加熱領域になる場合は、S 7 0 2 へ進む。次の記録材で通紙加熱領域になる場合は、S 7 1 1 へ進む。

【 0 1 0 5 】

S 7 1 1 では、定着ニップを通過し終わった記録材から次の記録材までの紙間を $\Delta L p$ 、 $\Delta L n$ のうち大きい方の値に設定して、次の記録材の給紙を待機させる。 $\Delta L p$ は、定着ニップを通過し終わった記録材において非通紙加熱領域だった加熱領域のフィルム 2 0 2 の温度を、次の記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻までに温度 T A に上昇させるための紙間である。一方、 $\Delta L n$ は、定着ニップを通過し終わった記録材において非通紙部だったフィルム 2 0 2 の温度を、次の記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻までに、ホットオフセットが発生しない温度まで低下させるための紙間である。前回像加熱した記録材が定着ニップを通過し終わってから $\Delta L p$ 、 $\Delta L n$ のうち大きい方の値に相当する時間（紙間をプロセススピード 3 3 0 mm / s で割った値）だけ経過したら S 7 0 2 へ進み、次の記録材の像加熱動作に移行する。

【 0 1 0 6 】

実施例 3 では、通紙加熱領域と非通紙加熱領域の境界位置 V と記録材端部位置 V P との距離 X に応じて、非通紙加熱領域におけるフィルム 2 0 2 の温度制御を第一の制御モードと第二の制御モードとに切り替える。これによって、実施例 1 と同様に、小サイズ・大サイズ混合ジョブに対して、記録材のトータルのプリント時間を低減することが可能となる。

【 0 1 0 7 】

なお、実施例 1、2、3 では、立ち上げ時間 Δt を、k 枚目の記録材の搬送方向における後端位置が定着ニップ N を通過し終わる時刻と、最小の紙間で次に像加熱される記録材の搬送方向における先端位置が定着ニップ N を通過し始める時刻の差分時間とした。しかしこれに限らず、立ち上げ時間 Δt は、k 枚目に加熱を行う記録材が定着ニップ N を通過する間の任意の時刻から、k + 1 枚目に加熱を行う記録材が定着ニップ N を通過する間の任意の時刻までの差分時間であれば良い。例えば、k 枚目に加熱を行う記録材の画像後端が定着ニップ N を通過する時刻から、k + 1 枚目に加熱を行う記録材の画像先端が定着ニップ N を通過し始める時刻までの差分時間であっても良い。

【 0 1 0 8 】

また、実施例 1 の効果検証では、小サイズ・大サイズ混合ジョブの例として、COM 1 0 封筒と Letter 紙を交互に 1 枚ずつ通紙する場合を説明した。しかし本発明はこれに限って効果を発揮するものではない。例えば、COM 1 0 封筒を 1 枚、B 5 紙を 1 枚、Letter 紙を 1 枚ずつ順番に通紙する場合や、A 6 紙を 2 枚と A 4 紙を 1 枚ずつ交互に通紙する場合等、様々な場合において本発明を用いることでトータルのプリント時間を低減することができる。

【 0 1 0 9 】

[その他の実施例]

前述の実施例 1、2、3 では、記録材の通紙を中央搬送基準で行うものとしたが、片側搬送基準で行なう構成のものであっても同様の効果が得られる。

また加熱領域（発熱抵抗体）の分割数は必ずしも 7 分割である必要は無い。中央搬送基準では、分割数が 3 分割以上であれば同様の効果が得られる。片側搬送基準では、分割数が 2 分割以上であれば同様の効果が得られる。

また加熱領域（発熱抵抗体）の長手方向における分割位置は必ずしも実施例 1、2、3 の位置にする必要は無い。例えば、加熱領域 Z 4（を加熱するための発熱抵抗体 3 0 2 -

10

20

30

40

50

4) の幅を 105 mm として、A6 紙の紙幅に対応させるなどしても同様の効果が得られる。

また実施例 1、2、3 では、正の TCR を有する発熱体を有するとしたが、0 または負の TCR を有する発熱体においても同様の効果が得られる。

【0110】

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。

【符号の説明】

【0111】

200 ... 定着装置、202 ... 定着フィルム、300 ... ヒータ、Z1 ~ Z7 ... 加熱領域、
302 ... 発熱抵抗体、302 - 1 ~ 302 - 7 ... 発熱ブロック、305 ... 基板、400 ...
制御回路、

10

20

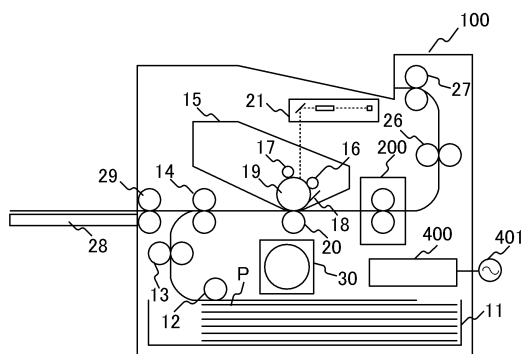
30

40

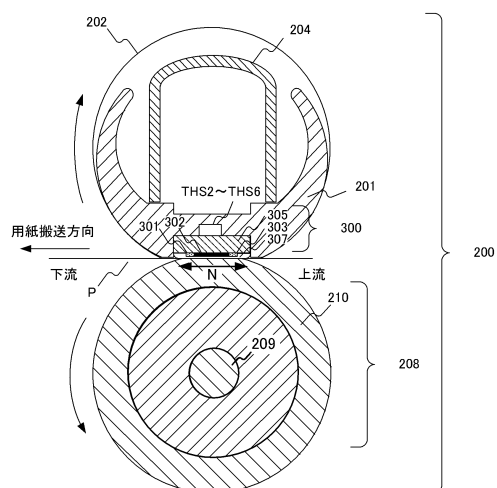
50

【図面】

【圖 1】

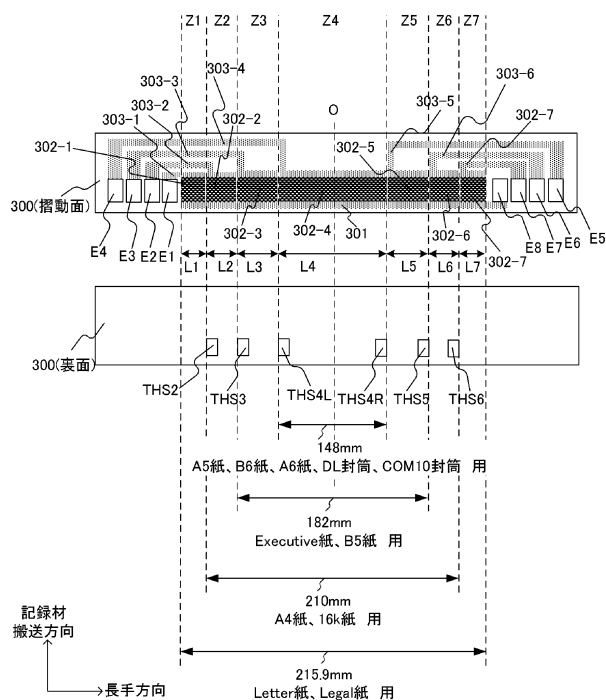


【圖 2】

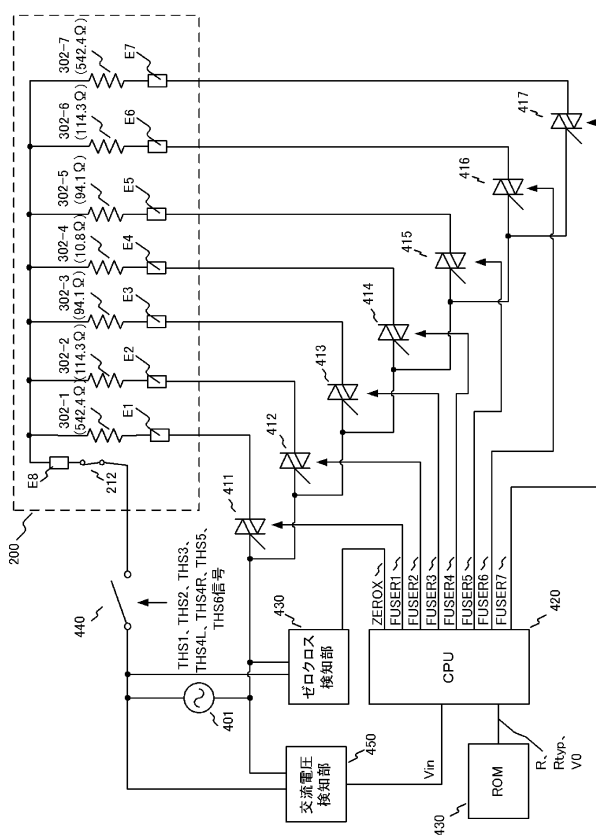


10

【圖 3】



【圖 4】

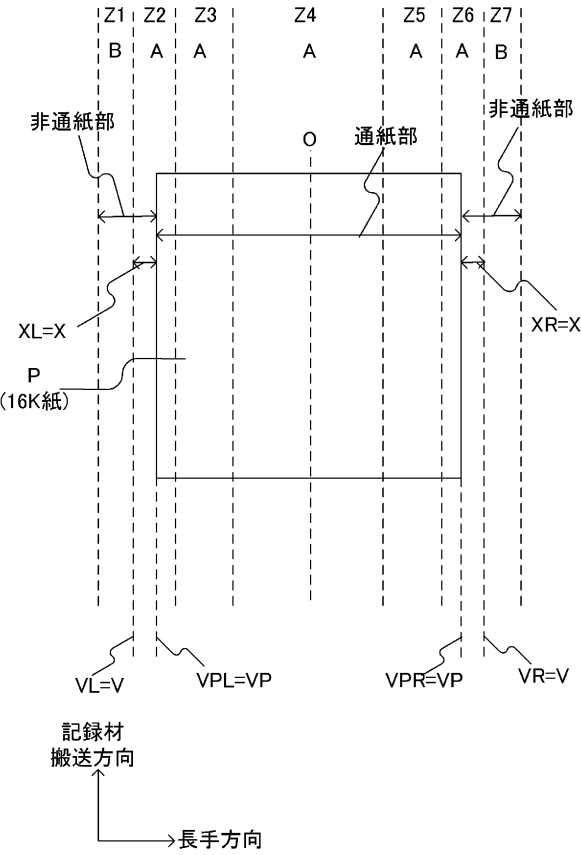


20

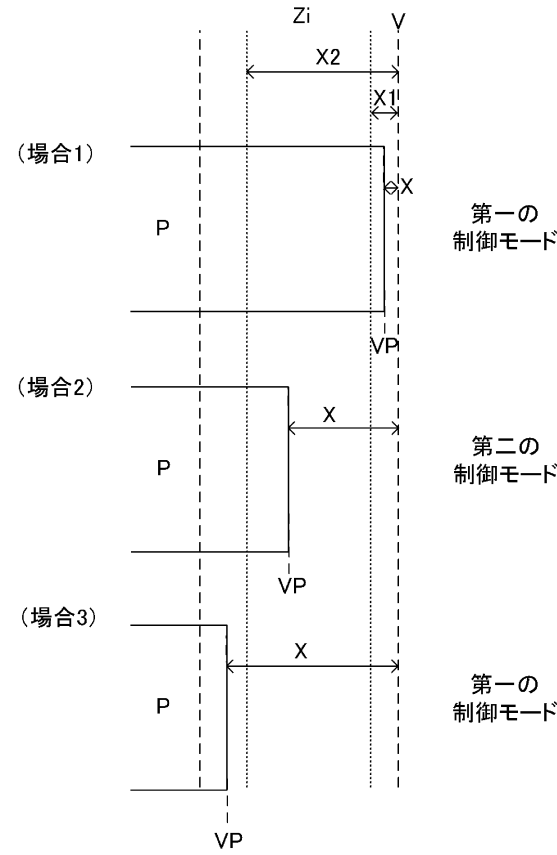
30

40

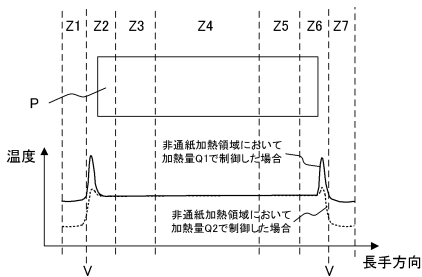
【図 5】



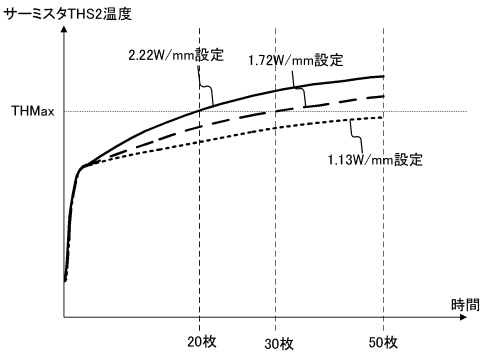
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

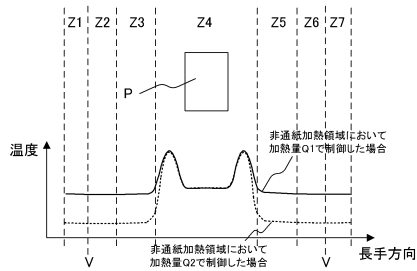
20

30

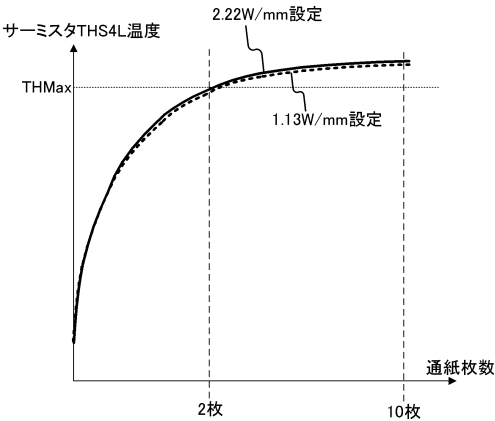
40

50

【図 9】

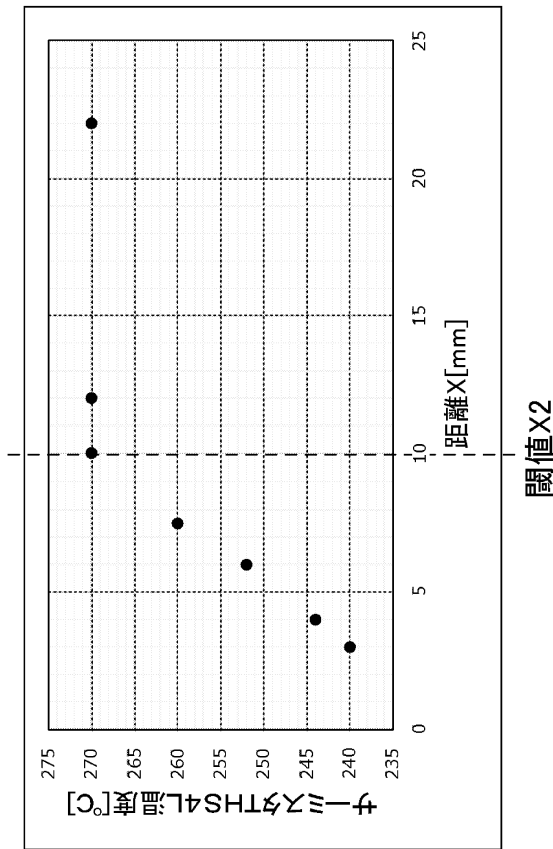


【図 10】

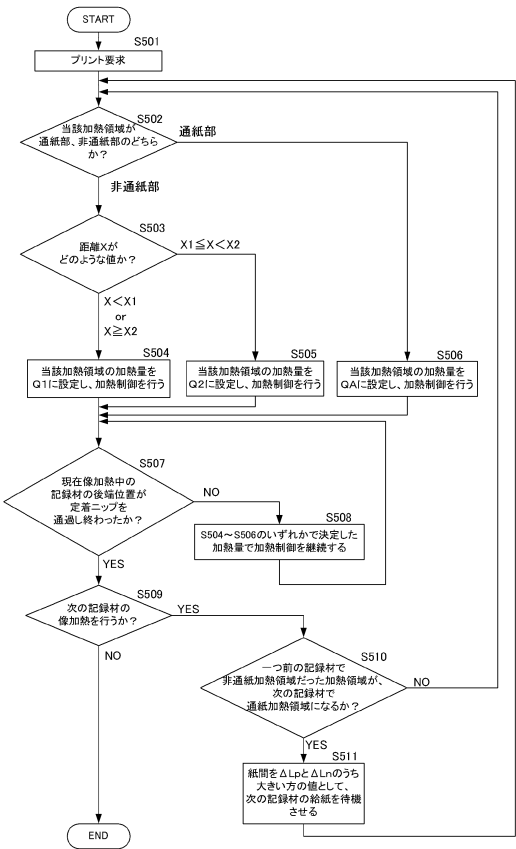


10

【図 11】



【図 12】



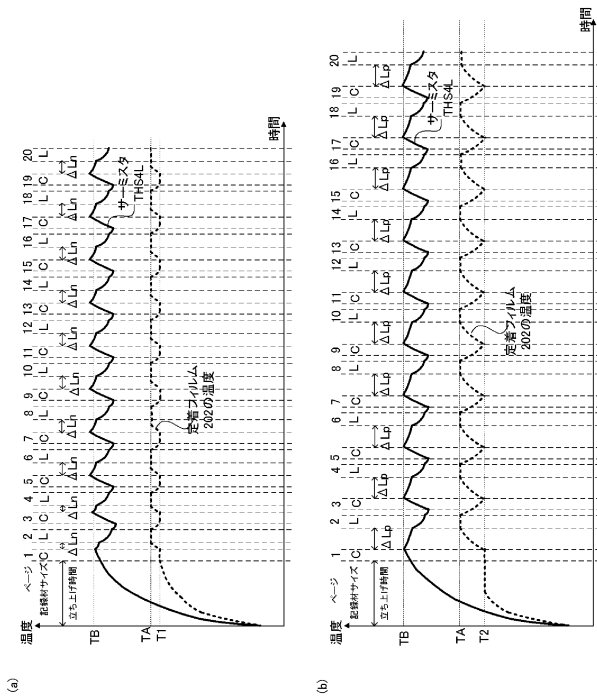
20

30

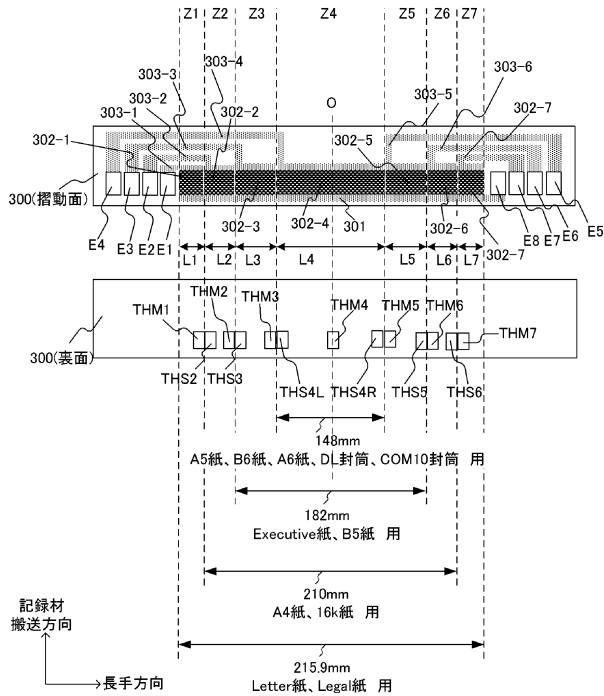
40

50

【図 13】



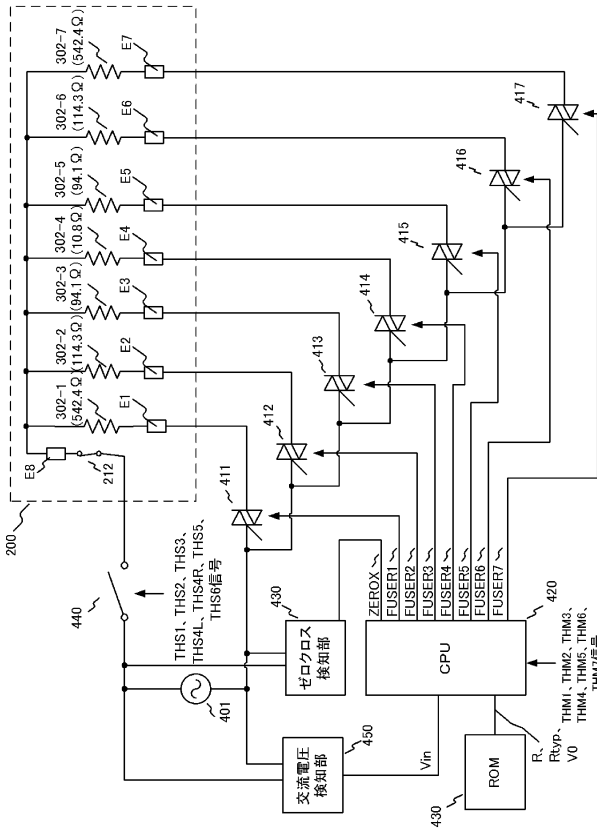
【図 14】



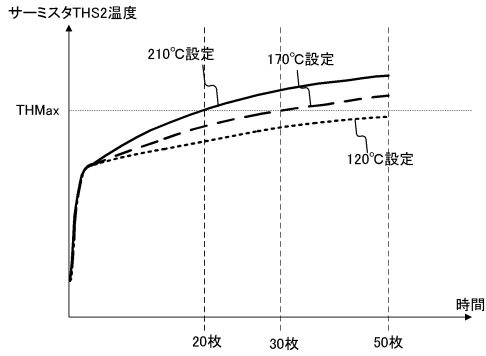
10

20

【図 15】



【図 16】

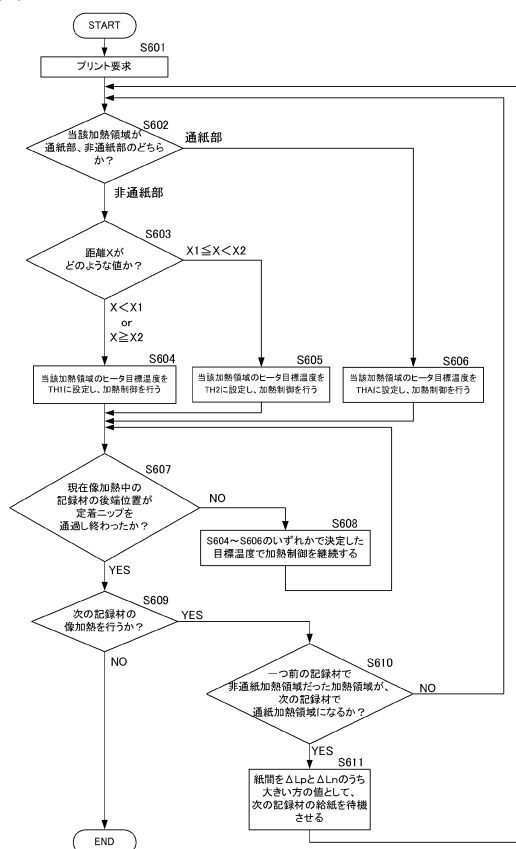


30

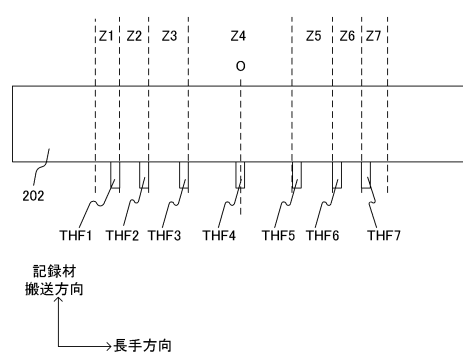
40

50

【图 17】



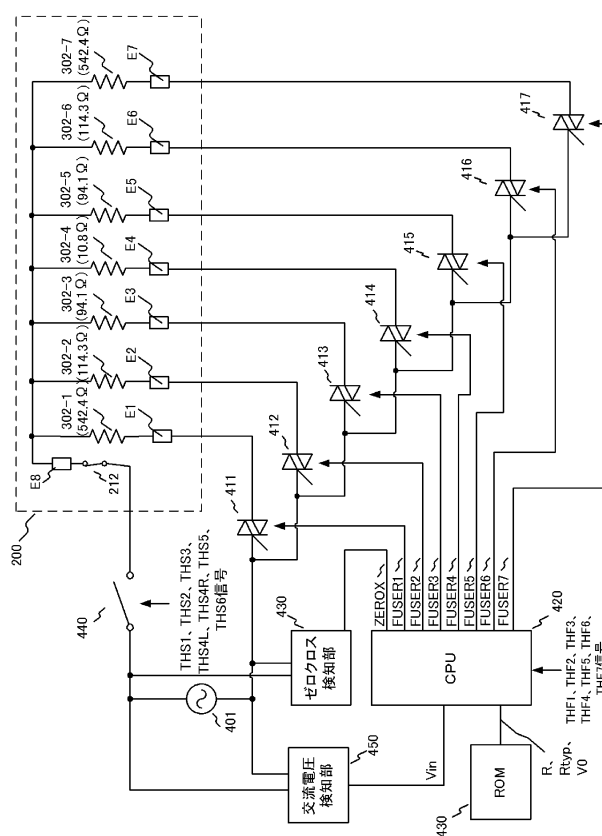
【 図 1 8 】



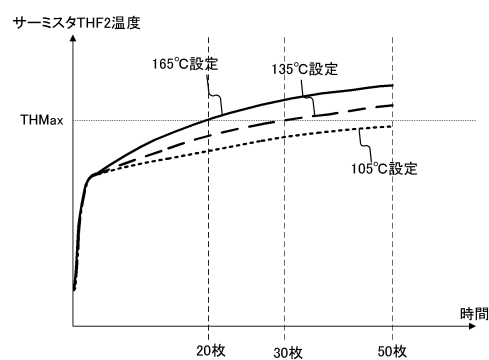
10

20

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

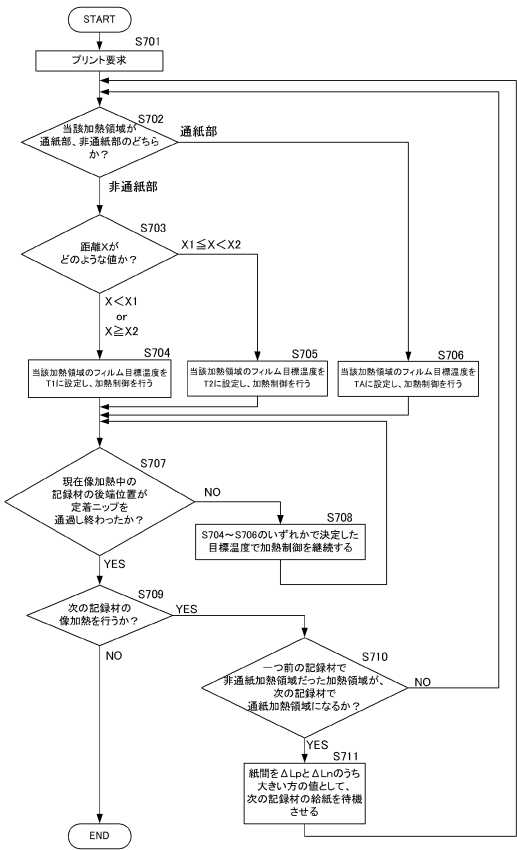


30

40

50

【図 21】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 1 7 9 0 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 1 7 9 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 3 2 3 5 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 1 4 6 4 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 5 2 7 2 2 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 3 4 5 6 8 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 3 G 1 5 / 2 0
 G 0 3 G 2 1 / 0 0
 G 0 3 G 2 1 / 1 4