

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6490161号
(P6490161)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 5 1 0

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-150088 (P2017-150088)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成29年8月2日(2017.8.2)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2012-255368 (P2012-255368) の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成24年11月21日(2012.11.21)	(74) 代理人	100126240
(65) 公開番号	特開2017-194719 (P2017-194719A)		弁理士 阿部 琢磨
(43) 公開日	平成29年10月26日(2017.10.26)	(74) 代理人	100124442
審査請求日	平成29年9月1日(2017.9.1)		弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	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
		審査官	山下 清隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 像加熱装置及びこの像加熱装置に用いられるヒータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンドレスベルトと、

前記エンドレスベルトの内面に接触する第一の面と、前記第一の面と反対側の第二の面と、を有する、基板と、前記基板上に設けられた発熱抵抗体と、を有する板状のヒータと

、
前記第二の面に接触し、前記第二の面に平行である方向の熱伝導率が前記第二の面に垂直である方向の熱伝導率より高い熱伝導異方性シートと、前記熱伝導異方性シートを介して前記ヒータを支持する支持部材と、
を有し、前記エンドレスベルトを介した前記ヒータの熱で記録材に形成されたトナー像を加熱する像加熱装置において、

複数の前記熱伝導異方性シートは、互いに接触するように重ねられた状態で前記ヒータと前記支持部材の間に挟まれていることを特徴とする像加熱装置。

【請求項 2】

前記熱伝導異方性シートの材質はグラファイトであることを特徴とする請求項 1 に記載の像加熱装置。

【請求項 3】

前記熱伝導異方性シートは前記ヒータとは別部品であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の像加熱装置。

【請求項 4】

前記エンドレスベルトを介して前記ヒータと共にニップ部を形成するローラを有し、前記ニップ部で前記トナー像が形成された記録材を搬送しながら加熱して前記トナー像を記録材に定着することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の像加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、記録材に形成された画像を加熱する像加熱装置、及びこの像加熱装置に用いられるヒータに関する。

【背景技術】

【０００２】

複写機やプリンタ等の画像形成装置に定着装置として搭載される像加熱装置の一つとして、エンドレスベルトと、エンドレスベルトの内面に接触するセラミックヒータと、エンドレスベルトを介してセラミックヒータと定着ニップ部を形成する加圧ローラと、を有する装置がある。この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、定着ニップ部の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、装置内の各パーツへダメージを与えたり、非通紙部昇温が生じている状態で大サイズ紙にプリントすると、小サイズ紙の非通紙部に相当する領域にあるトナーが過剰に加熱されてベルトにオフセットするという現象（高温オフセット）が発生することもある。

【０００３】

この非通紙部昇温を抑制する手段として、セラミックヒータにグラファイトに代表される熱伝導異方層を設ける方法が提案されている（特許文献１、２）。グラファイトは、炭素からなる六角板結晶を層状に結合した構造で、層と層の間をファンデルワールス力で結合されている。セラミックヒータの面と平行な方向（グラファイトの共有結合層の面と平行な方向）には熱伝導率が高い特性をもつ為、セラミック基板にグラファイトを設けることで、小サイズ紙の非通紙部の昇温を抑制できる。

【０００４】

また、厚み方向（グラファイトの共有結合層の面に対して垂直な方向）に対して熱伝導率が低いことから、セラミックヒータを支持するホルダへの放熱を低減させ、紙に対して効率よく熱を与えることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００３－３１７８９８

【特許文献２】特開２００３－００７４３５

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、温度検知部材をセラミックヒータに当接させることで、セラミックヒータの温度を検知する方法が一般的に用いられている。しかしながら、グラファイトの厚み方向の熱伝導率が低いため、セラミックヒータの温度検知を、グラファイトに代表される熱伝導異方層を介して行くと、温度検知部材の応答が遅くなってしまうことが判った。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上述の課題を解決するための本発明は、エンドレスベルトと、第一の面と、前記第一の面と反対側の第二の面と、を有する板状のヒータであって、前記第一の面が前記エンドレスベルトの内面に接触し、基板と、前記基板上に設けられた発熱抵抗体と、を有するヒータと、

前記ヒータの前記第二の面に接触し、前記ヒータの前記第二の面に平行である方向の熱伝導率が前記第二の面に垂直である方向の熱伝導率より高い熱伝導異方性シートと、前記

10

20

30

40

50

熱伝導異方性シートを介して前記ヒータを支持する支持部材と、を有し、前記エンドレスベルトを介した前記ヒータの熱で記録材に形成されたトナー像を加熱する像加熱装置において、前記熱伝導異方性シートは複数枚重ねられてた状態で前記ヒータと前記支持部材の間に挟まれていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

更に本発明は、像加熱装置に用いられるヒータにおいて、前記ヒータの面と平行な方向の熱伝導率が前記ヒータの面に対して垂直な方向の熱伝導率より高い熱伝導異方性部材が設けられており、前記像加熱装置の温度検知部材が配置される前記ヒータの部分には前記熱伝導異方性部材が設けられていない、または前記温度検知部材が配置される前記ヒータの部分の前記熱伝導異方性部材の厚みがその周囲の前記熱伝導異方性部材の厚みよりも薄くなっていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、小サイズ紙を定着処理する際の非通紙部昇温を緩和しつつ、温度検知の応答性を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】画像形成装置の構成図である。

【図 2】定着装置の断面図である。

【図 3】実施例 1 におけるセラミックヒータの説明図である。

20

【図 4】ヒータの駆動回路である。

【図 5】実施例 1 における熱伝導異方性部材の形状を説明する断面図である。

【図 6】実施例 1 における熱伝導異方性部材の形状を説明する平面図である。

【図 7】セラミックヒータの温度分布を比較するための図である。

【図 8】実施例 2 におけるセラミックヒータの説明図である。

【図 9】実施例 2 における熱伝導異方性部材の形状を説明する断面図である。

【図 10】熱伝導異方性部材を切り抜く場合と切り抜かない場合の温度検知部材までの熱抵抗を説明する図である。

【図 11】実施例 2 におけるセラミックヒータの温度分布を示す図である。

【図 12】実施例 3 における熱伝導異方性部材の形状を説明する断面図である。

30

【図 13】実施例 3 における熱伝導異方性部材の多層構造を説明する図である。

【図 14】実施例 4 における熱伝導異方性部材の形状を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

（実施例 1）

図 1 は定着装置としての像加熱装置を搭載する画像形成装置の構成を示す図であり、100 は画像形成装置本体を示している。画像形成装置 100 は、記録材である記録紙 P を収納する給紙カセット 101 を備えており、記録紙 P の有無を検知する紙有無検知センサ 102 と、記録紙 P の大きさを検知する紙サイズ検知センサ 103 を有する。給紙カセット 101 に積載された記録紙 P を繰り出す為にピックアップローラ 104 が備えられ、更にピックアップローラ 104 によって繰り出された記録紙 P を搬送する給紙ローラ 105 と、給紙ローラ 105 に対向して配置され、記録紙 P を 1 枚だけ給紙できるようにリタードローラ 106 が設けられている。その後記録紙 P はレジストローラ 107 によって所定のタイミングで搬送される。プロセスカートリッジ 108 は、帯電ローラ 109、現像ローラ 110、クリーナ 111、および電子写真感光体である感光体ドラム 112 で一体的に構成されている。

40

【 0 0 1 2 】

感光体ドラム 112 は帯電ローラ 109 によって表面を一様に帯電された後、スキャナユニット 113 により画像信号に基づいた像露光が行なわれる。スキャナユニット 113 内のレーザダイオード 114 から出射されるレーザ光は、回転するポリゴンミラー 115

50

および反射ミラー 116 を経て主走査方向に、感光体ドラム 112 の回転により副走査方向に走査され、感光体ドラム 112 の表面上に 2 次元の潜像が形成される。感光体ドラム 112 の潜像は現像ローラ 110 によってトナー像として可視化され、トナー像は転写ローラ 117 によって、レジストローラ 107 から搬送されてきた記録紙 P 上に転写される。続いて、トナー像が転写された記録紙 P は定着装置 118 に搬送されると記録紙 P は加熱加圧処理され、記録紙 P 上の未定着トナー像が記録紙 P に定着される。記録紙 P はさらに中間排紙ローラ 119、排紙ローラ 120 によって画像形成装置 100 の外に排出され、一連のプリント動作を終える。尚、レジ前センサ 121、定着排紙センサ 122、排紙センサ 123 は、記録紙 P の搬送状態を監視している。

【0013】

図 2 は定着装置 118 の断面構成図である。定着装置 118 は、筒状の定着フィルム（エンドレスベルト）201 と、定着フィルム 201 の内面に接触するヒータ 203 と、定着フィルム 201 を介してヒータ 203 と共に画像を担持する記録材 P を挟持搬送するニップ部 205 を形成するニップ部形成部材（加圧ローラ）202 を有している。204 は、ヒータ 203 を保持する耐熱樹脂製のヒータホルダ、206 はヒータホルダ（の長手方向）と平行に設けられた金属製のステーであり、ヒータホルダ 204 の剛性を確保するためのものである。なお、後述するがヒータにはヒータの温度を検知する温度検知部材が接触している。このように、定着装置 118 は、エンドレスベルトと、エンドレスベルトの内面に接触するヒータと、エンドレスベルトを介してヒータと共に画像を担持する記録材を挟持搬送するニップ部を形成するニップ部形成部材を有する。更に、ヒータのニップ部

【0014】

207 はヒータ 203 の裏面（ニップ部 205 に対向する面（第一の面）とは反対側の面（第二の面））に設けられた熱伝導異方性部材である。本例では熱伝導異方性部材 207 として、材質がグラファイトであるシートを用いている。グラファイトは、炭素からなる六角板結晶を層状に結合した構造を有し、層と層の間をファンデルワールス力で結合された構造となっている。グラファイトは、このような構造であるため、層の面（シートの面）と平行な方向の熱伝導率は非常に高いが、層の面（シートの面）と垂直な方向の熱伝導率は層の面と平行な方向の熱伝導率より小さい。なお、図 2 中、方向 x は定着装置 11

【0015】

図 2 に示すように、グラファイトシート 207 はヒータホルダ 204 とヒータ 203 の間に位置している。本例のグラファイトシート 207 は、厚み $100\ \mu\text{m}$ であり、シートの面と平行な方向に $700\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、厚み方向（シートの面と垂直な方向）に $3\sim 10\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ の熱伝導率を有する。なお、本例ではヒータとグラファイトシートを接着剤で一体化しておらず、単に、ヒータホルダ 204 とヒータ 203 でグラファイトシート 207 を挟み込んでいるだけである。このような構成の場合、グラファイトシート 207 とヒータ 203 の間に熱伝導の良いグリス（不図示）を塗布し、ヒータとグラファイト

【0016】

以上のように、本例では、グラファイトシートをヒータ 203 とヒータホルダ 204 のいずれにも貼り付けず、単にヒータ 203 とヒータホルダ 204 で挟み込んでいるだけ（即ち、グラファイトシートはヒータやヒータホルダとは別部品）である。しかしながら、ヒータホルダ 204 にグラファイトシート 207 を貼り付け、ヒータ 203 がグラファイトシート 207 と接触するようにヒータをヒータホルダ側に押圧してもよい。また、グラファイトシート 207 を、ヒータ 203 に熱伝導性が優れた接着剤等で貼り付け、グラファイトシートを貼り付けたヒータをヒータホルダ 204 に対して接着せずに保持させる構成でも良い。また、グラファイトシートを貼り付けたヒータをヒータホルダ 204 に対し

10

20

30

40

50

て接着剤で接着し保持させる構成でもよい。

【0017】

図3は本実施例におけるヒータ203の説明図である。図3(a)はヒータ203を上から見た図であり、図3(b)はヒータ203の断面をヒータ長手方向の一端側から見た図である。

【0018】

ヒータ203は、SiC、ALN、 Al_2O_3 等のセラミックス系の絶縁基板304と、基板304面上にペーストを印刷して形成されている発熱抵抗体301、302、303と、導電部308、電極部305、306、307、発熱抵抗体を保護する保護層(ガラス)309から構成されている。図3(a)のように、発熱抵抗体301と303が並列接続されており、発熱抵抗体301と303の間に発熱抵抗体302が設けられている。発熱抵抗体301と303は図4に示すトライアック403で駆動され、発熱抵抗体302はトライアック404で駆動される。トライアック403と404は互いに独立して駆動可能である。このように本例のヒータは、独立駆動可能な二つのトライアックで駆動される2ドライブヒータである。

【0019】

発熱抵抗体301と303はセラミックヒータ203の長手方向端部に比べて中央の発熱量が大きくなるように抵抗値が設定され、発熱抵抗体302はセラミックヒータ203の長手方向中央に対して端部の発熱量が大きくなるように抵抗値が設定されている。発熱抵抗体301及び303の組と、発熱抵抗体302と、は独立駆動可能になっているので、例えば記録材の幅に応じて発熱分布を変更可能なヒータとなっている。

【0020】

図4はヒータ駆動回路を示している。図中の401は交流電源であり、ACフィルタ402を介して、発熱抵抗体301、302、303に接続されている。発熱抵抗体301と303へ供給する電力はトライアック403の駆動を制御することによって制御され、発熱抵抗体302へ供給する電力はトライアック404の駆動を制御することにより制御される。405、406はトライアック403を駆動するためのバイアス抵抗であり、407、408はトライアック404を駆動するためのバイアス抵抗である。409、410は一次側と二次側の沿面距離を確保するためのフォトリアックカプラである。フォトリアックカプラ409、410の発光ダイオードに通電することによりトライアック403と404がそれぞれONする。411、412はフォトリアックカプラ409、410の電流を制限するための抵抗である。413、414はトランジスタで、フォトリアックカプラ409、410をON/OFF制御するものである。これらのトランジスタは抵抗415や抵抗416を介してエンジンコントローラ417からのヒータ駆動信号FSRD1、FSRD2に従って動作する。ヒータ駆動信号FSRD1、FSRD2は、トライアック403、404をONしたいときには“H”レベルとなり、トライアック403、404をOFFしたいときには“L”レベルとなる。“H”レベルはエンジンコントローラ417のポートの電圧レベルであり、エンジンコントローラ417に供給される電圧レベルに近い電圧レベルを指し、“L”レベルはエンジンコントローラ417の接地電位に近い電圧レベルを指している。418はACフィルタ402を介して交流電源401に接続したゼロクロス検知回路である。ゼロクロス検知回路418は商用電源電圧が閾値以下の電圧になっていることを、エンジンコントローラ417に対してパルス信号(以下「ZEROX信号」と呼ぶ。)として報知する。画像形成装置100は、エンジンコントローラ417によってZEROX信号のパルスのエッジを基準に、トライアック403、404の通電タイミングを決定して、トライアック403、404をON/OFF制御する。

【0021】

サーミスタ素子419は、セラミックヒータ203の長手方向中央部の温度を検知するための素子である。また、サーミスタ素子420、421、422はセラミックヒータ203の長手方向端部の温度を検知するための素子である。サーミスタ素子419、420

、421、422によって検知される温度はエンジンコントローラ417に入力される。抵抗423、424、425、426は、各サーミスタ素子の出力を分圧するためのもので、エンジンコントローラ417には分圧されたTH1、TH2、TH3、TH4信号がA/D変換されて入力する。各サーミスタ素子は、NTC(Negative Temperature Coefficient)サーミスタであり、温度上昇に伴い抵抗値が下がる特性を持つ。その為、温度上昇に伴いTH1、TH2、TH3、TH4信号の電圧は小さくなる。セラミックヒータ203の温度はエンジンコントローラ417で監視され、エンジンコントローラ417内部で設定されている目標温度と比較することによって、発熱抵抗体301、302、303に供給する電力が調整される。これにより、ヒータが目標温度を維持するようにヒータへ供給する電力が制御されている。

10

【0022】

安全回路427は、定着装置118の異常を検知してセラミックヒータ203へ供給する電力を強制停止させる回路である。サーミスタ素子419、420、421、422からのTH1、TH2、TH3、TH4信号は、エンジンコントローラ417を介さずに安全回路427にも入力している。安全回路417は、サーミスタの検知温度と、異常と判断する基準温度とを比較する。サーミスタの検知温度が基準温度より低い場合には、出力SAFE信号は“H”レベルに維持され、サーミスタの検知温度が基準温度より高い場合には、トランジスタ428をOFFする為に、出力信号SAFEを“L”レベルにする。

【0023】

431は、1次側と2次側が絶縁された継電器(以下、リレーと呼ぶ)であり、リレー431のスイッチ部は交流電源401から発熱抵抗体301、302、303への電力供給路に配置される。トランジスタ428によりリレー431の2次側に接続された内蔵コイルに電流を流すことで、コイルを励磁させ、スイッチ部をON/OFFさせる。トランジスタ428は抵抗429を介して安全回路427に接続され、定着装置118の異常時にはリレー431がOFFして、セラミックヒータ203への通電を切る構成になっている。

20

【0024】

430は、サーモスイッチであり、セラミックヒータ203に接触している。サーモスイッチ430は、所定の作動温度を超えるとスイッチの接点が離れ、ヒータへ供給する電力を遮断する部品である。この部品も、ヒータ203が異常な温度まで昇温するとヒータへの通電が切れるように作動温度が設定されており、装置の保護素子として用いられている。サーモスイッチ430とリレー431は、定着装置118の異常時にそれぞれ独立に動作するよう存在し、定着装置118の安全性を高めている。

30

【0025】

図5は、温度検知部におけるグラファイトシート207の形状を説明するための図であり、セラミックヒータ203とグラファイトシート207、図4の点線枠で囲んだサーミスタユニット(温度検知部材)501、及びヒータホルダ204の位置関係を示している。図示するように、セラミックヒータ203は、保護層309が定着ニップ205と対向するように設置され、絶縁基板304とグラファイトシート207が接する構成になっている。サーミスタユニット501はセラミックヒータ203の第二の面(定着ニップ対向面とは反対側の面)に当接している。サーミスタユニット501は、固い樹脂505と、その上に敷かれたセラミックペーパー506と、セラミックペーパー506上に配置されたチップサイズのサーミスタ素子419を有し、更に、これらを絶縁フィルム507で巻いたものである。サーミスタ素子419へ熱を収集する為に、感熱板をサーミスタ素子419に取りつけて集熱しても良い。この温度検知部は1つの定着装置118に複数あっても良く、本例では、サーミスタ素子420、421、422を有するサーミスタユニット502、503、504も設けられている。なお、本例ではサーモスイッチ430も温度検知部材と称する。

40

【0026】

グラファイトシート207は、温度検知部材が接触する部分を割り抜いた形状になって

50

いる。即ち、ヒータの第二の面と平行な方向の熱伝導率が前記第二の面に対して垂直な方向の熱伝導率より高い熱伝導異方性部材がヒータの第二の面に設けられており、温度検知部材が配置される部分には熱伝導異方性部材が設けられていない。尚、本例では、基板 304 の発熱抵抗体が設けられた側が定着ニップ 205 と対向するようにセラミックヒータ 203 を配置しているが、基板 304 の発熱抵抗体が設けられていない側が定着ニップ側と対向するように配置してもよい。その際に絶縁基板 304 と定着フィルムの摺動性を良くする為に、ポリイミド等のペーストで絶縁基板 304 の定着ニップ対向面をコーティングしても良い。この構成の場合、ヒータの発熱抵抗体が設けられた側に設けられる保護層とヒータホルダとの間にグラファイトシートが配置される。

【0027】

10

図 6 は、本例におけるグラファイトシート 207 のヒータ長手方向の形状を説明するための図である。図 6 (a) 及び (b) 共に、セラミックヒータ 203 にグラファイトシート 207 を載せた状態を示した図である。まず、図 6 (a) について説明する。

【0028】

601 は、サーミスタユニット 501 がセラミックヒータ 203 に接する部分であり、サーミスタユニット 501 の接触面積分、グラファイトシートを切り抜いている為、絶縁基板 304 が露出している。同じように、602、603、604 は端部用のサーミスタユニット 502、503、504 が接する部分であり、サーミスタユニット 502、503、504 の接触面積分、グラファイトシートが切り抜かれている。605 は、保護素子であるサーモスイッチ 430 が接する部分であり、この部分もサーモスイッチの感熱面の面積分切り抜かれている。また、606 及び 607 は電力供給用のコネクタによって挟み込まれる部分であり、ヒータのこの部分もグラファイトシートは設けられていない。606 及び 607 の裏側には、図 3 に示す電極部 305、306 や電極部 307 が存在する。発熱抵抗体からの熱が 606 や 607 の領域に伝達するとコネクタの温度が上がり過ぎてしまうので、606 及び 607 の領域にはグラファイトシート 207 は設けていない。一方、領域 606 及び 607 以外では、セラミックヒータ 203 のできるだけ全面にグラファイトシート 207 を設けた。このようにグラファイトシート 207 を設けない面積を最小限とすることで、ヒータの長手方向端部の熱を長手方向中央に逃がし非通紙部昇温を抑えるという、グラファイトシート 207 を介在させるメリットを十分に活かすことができる。なお、図 6 (b) のようにサーミスタユニット 501、502、503、504 が接する部分 601、602、603、604 と、サーモスイッチ 430 が接する部分 605 を含む一列を切り抜く構成でもよい。即ち、熱伝導異方性部材は、ヒータの長手方向において、ヒータの温度検知部材が配置される部分を含む細長い形状であり、温度検知部材が配置される部分が切り抜かれている形状でもよい。この場合も、ヒータ長手方向に亘って連続するグラファイトシート 207 が存在する為、非通紙部昇温の抑制効果はある。尚、セラミックヒータ 203 はヒータホルダ 204 に接着剤によって貼りつけても良く、この場合、サーミスタユニットが接する部分だけでなく接着剤を塗布する部分もグラファイトシート 207 を切り抜いても良い。

20

30

【0029】

次に、発熱抵抗体 302 からサーミスタ素子 419 までの熱抵抗の計算結果を示す。グラファイトシート 207 の z 方向 (図 2) の熱伝導率を $3 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 、グラファイトシート 207 の厚みを 0.1 mm とし、切り抜いたグラファイトシート 207 の面積、つまり本例におけるサーミスタユニット 501 の接触面積を $10.3 \times 4 \text{ mm}^2$ とした場合、 $8.09 \times 10^{-3} \text{ K} / \text{W}$ ($\text{Kelvin} / \text{Watt}$) の熱抵抗が無くなったことになる。尚、熱抵抗の計算は、熱抵抗 (K / W) = 熱伝導率 / 距離 / 断面積として計算した。グラファイトシート 207 の温度検知部材が接触する部分を切り抜くことによって、グラファイトシート 207 の厚み方向 (z 方向) における熱伝導の遅れが無くなり、ヒータからサーミスタ素子に熱を速く伝えることができる。

40

【0030】

図 7 は、セラミックヒータ 203 が温度上昇する途中のヒータの温度分布を表わしたも

50

のである。グラファイトシート207を設けない場合((1))とヒータ全面に設ける場合((3))、更に図5、図6のようにサーミスタユニット501の接触面積分、グラファイトシート207を切り抜いた場合((2))、とを比較している。

【0031】

点線はグラファイトシート207を設けない場合((1))の温度分布である。発熱抵抗体がセラミックヒータ203のx方向の中央に集まっている為、中央が最大温度となり、端部の温度は低くなっている。一方で、一点鎖線で示すように全面にグラファイトシート207を設けた構成((3))では、最大温度となっていた発熱抵抗体近辺の熱がグラファイトシート207によって端部に伝達する。その為、z方向における中央と端部の温度差が小さくなっている。そして((2))のようにグラファイトシートに切り抜いた部分があると、切り抜いた部分は、温度の低い端部へ熱が逃げにくい為、中央の温度が高い状態となる。

10

【0032】

このように、切り抜く面積が大きければ大きい程、サーミスタ素子419が検知する部分の温度は高くなっていく。すなわち、サーミスタ素子の応答性が良くなる。但し、その分、中央と端部の温度差が大きくなると、熱応力が大きくなって、セラミックヒータ203にストレスが掛りやすくなる。その為、本例ではサーミスタユニット501の接触面積分だけグラファイトシート207を切り抜いた。((2))のような温度分布をもって温度上昇していくということは、つまりは温度検知部における温度上昇が速いということである。このように、グラファイトシート207の厚み分の熱抵抗の影響を無くすことで、サーミスタ素子419への熱応答が最も速くなる構成とした。実際に本例の構成において、セラミックヒータ203に1800Wを投入し、サーミスタ素子419が250 になるまでの時間を((2))と((3))で比較したところ、((3))では2.490秒掛ったのに対して、((2))では2.017秒で同温度に到達した。

20

【0033】

以上のように、温度検知部材が接触する部分のグラファイトシート207を切り抜くことで、温度検知部材の熱応答が速くなる。温度の検知が速くなることによって、エンジンコントローラ417や安全回路427で定着装置118を保護する際に、より早く安全保護動作に移行することができる。

30

【0034】

(実施例2)

本例における画像形成装置100と定着装置118の構成は上記実施例1と同様である。同じ構成部材については同じ番号を付しその説明は省略する。

【0035】

図8は本実施例におけるセラミックヒータ203の説明図である。図8(a)はセラミックヒータ203を上から見た図であり、図8(b)はセラミックヒータ203の断面図である。

【0036】

実施例1と異なる点は、2本の発熱抵抗体801と802が一つのトライアックによって駆動される1ドライブヒータである点である。尚、絶縁基板304と、図8(b)の保護層309については実施例1と同様である為説明を省略する。

40

【0037】

図9は、セラミックヒータ203、グラファイトシート207、サーミスタユニット501、ヒータホルダ204の位置関係を示す断面図(ヒータ長手方向において、サーミスタユニットが設けられた位置での断面図)である。本例において、グラファイトシート207の厚みは1mmとした。グラファイトシートのシート面と平行な方向の熱伝導率は700W/(m・K)、シート厚み方向の熱伝導率は3W/(m・K)のものを用了。厚み100μmのグラファイトシート207を重ねて1mmの厚みにする構成でも良い。本例でも、図9に示すように、サーミスタユニット501の接触面積分のグラファイトシート207を切り抜いている。また、本例においても、サーモスイッチ430や、端部の温

50

度検知用に用いるサーミスタユニット502、503、504が存在し、これらの温度検知部材が接触するグラファイトシート207の部分は図9のように切り抜かれている。本例のヒータ長手方向のグラファイト207の形状については、図6と同じである為、説明は省略する。

【0038】

図10は、グラファイトシート207を切り抜く構成と、切り抜かない構成での熱抵抗の差を示した図である。図10(a)は切り抜く場合、図10(b)は、切り抜かない場合を示し、寸法は図中に記載している。また、熱伝導率と、熱抵抗の計算に用いる熱伝達経路の断面積は、図10(c)に示す。尚、熱抵抗は、発熱抵抗体801、802の熱が最終的にサーミスタユニット501のヒータとの接触面に熱伝達するモデルにおいて熱抵抗 $(K/W) = \text{熱伝導率} / \text{距離} / \text{断面積}$ として計算した。また、図10(a)に示すように、発熱抵抗体801からサーミスタ素子419までの熱の流れをx方向とz方向に分けて計算している。その際、x方向におけるグラファイトシート207と絶縁基板304が重なる領域(例えば、図10(a)の領域L1)では、熱がグラファイトシート207と絶縁基板304の二つに分かれて伝達する。それ故、このような領域の総熱抵抗は、それぞれの熱抵抗が並列に繋がっていると見なして計算した。図10(d)は、図10(a)の場合と図10(b)の場合で熱抵抗を比較した表である。

【0039】

図10(b)の構成では、グラファイトシート207による効果で、x方向の熱抵抗は非常に小さい。しかしながら、サーミスタユニット直下のグラファイトシート207のz方向の熱抵抗が存在する。一方、図10(a)の構成では、切り抜いた部分のx方向の熱抵抗が高くなる代わりに、サーミスタユニット直下のグラファイトシート207のz方向の熱抵抗が無くなる。このため、発熱抵抗体からサーミスタユニットまでの総熱抵抗は、図10(a)の構成が図10(b)の構成よりも小さくなる。構成(a)と構成(b)の熱抵抗の差異は、領域L2におけるx方向の熱抵抗とz方向の熱抵抗の差である。つまり、サーミスタ419への熱伝達を速めるには、領域L2におけるx方向の総熱抵抗を、グラファイトシート207のz方向の熱抵抗よりも小さい関係にすればよい。

【0040】

尚、以上の熱抵抗は、熱コンダクタンス等の熱の伝わりやすさを表す他のパラメータに置き換えて計算しても良いし、実測しても良い。

【0041】

図11は、セラミックヒータ203が温度上昇する途中のヒータ温度分布を表わしたものである。グラファイトシート207が全く設けられてない場合((1)')と有る場合((3)')、更に図9のようにサーミスタユニット501の接触面積分が切り抜かれたグラファイトシート207を用いる場合((2)')とを比較している。点線はグラファイトシート207が無い時((1)')の温度分布である。この場合、x方向(ヒータ短手方向)における、発熱抵抗体801、802の位置とヒータ端部の温度差が非常に大きい。無論、図11の紙面に垂直な方向であるヒータ長手方向における非通紙部昇温抑制効果は期待できない。一方で、一点鎖線で示すように全面にグラファイトシート207を設けた構成((3)')では、発熱抵抗体近辺の熱がヒータ端部に伝達し、全体的に温度が均一化される。しかしながら、図10を用いて説明したように、サーミスタまでの熱抵抗が大きくサーミスタの応答性は十分ではない。そこで、(2)'の本実施例のように、サーミスタユニット501が接触する部分のグラファイトシートを切り抜けば、ヒータの短手方向の温度分布ムラを緩和しつつ温度検知が速くなる。

【0042】

(実施例3)

本実施例における画像形成装置と定着装置118の構成は上記実施例1と同様である。同じ構成部材については同じ番号を付しその説明は省略する。

【0043】

図12は、本例の定着装置におけるヒータ周辺の断面図である。本例の熱伝導異方性部

10

20

30

40

50

材は、温度検知部材が接触する領域の厚みを他の領域よりも薄くしてある。つまり、温度検知部材が配置される部分の熱伝導異方性部材の厚みとその周囲の熱伝導異方性部材の厚みよりも薄くなっている。また、本例の熱伝導異方性部材は、グラファイトシートでなく、ペースト状のグラファイトをセラミックヒータ 203 に印刷し、焼成したものである。グラファイト層 1200 は、複数回印刷し、多層構造になっている。本例の熱伝導異方性部材（グラファイト層 1200 + グラファイト層 1201）は全 4 層とした。

【0044】

サーミスタ素子 419 は最下層のグラファイト層 1201 を介して、セラミックヒータ 203 の温度を検知している。尚、グラファイト層一層の厚みは約 20 μm であり、サーミスタユニット 501、502、503、504 が接触する領域以外の領域では約 80 μm の厚みである。

10

【0045】

図 13 は、グラファイト層の多層構造を説明した図である。最下層（第 1 層）1201 は、コネクタを繋ぐ領域 606、607 以外の領域全面にペースト状のグラファイトを印刷して形成してある。その上の第 2 層～第 4 層は、外形寸法が第 1 層と同じ大きさであり、サーミスタユニット 501～504 の接触する領域 601～604 とサーモスイッチ 430 の接触領域 605、以外の領域にペースト状のグラファイトを印刷し、グラファイト層 1200 を形成している。

【0046】

尚、実施例 1、2 と同様に、グラファイトシートを用いて温度検知部材が接触する領域とそれ以外の領域で厚みの差を設けてもよい。また、温度検知部材が接触する部分にも本例のように薄い熱伝導性異方部材を設け、その他の領域の形状を図 6（b）で説明した形状としてもよい。

20

【0047】

（実施例 4）

本実施例における画像形成装置 100 と定着装置 118 の構成は上記実施例 1 と同様である。同じ構成部材については同じ番号を付しその説明は省略する。本実施例では、実施例 1 と実施例 2 で説明したグラファイト 207 を切り抜く領域に関し、異なる例を説明する。

【0048】

30

実施例 1 の図 7 で、最大温度位置がサーミスタ素子 419 の位置と近い場合には、グラファイトシートを切り抜く面積を大きくする程、サーミスタの応答が速くなることを説明した。しかしながら、短手方向の中央の温度が高く端部の温度が低い構成の場合、セラミックヒータ 203 に掛る熱応力が大きくなりヒータにストレスを掛けてしまう。その為、サーミスタユニット 501 が接触する領域のグラファイトシートを切り抜く場合であっても、できるだけ熱応力のかからない構成が望まれる。

【0049】

図 14 に、いくつかのパターンを図示しているが、これらはグラファイトシート 207 によって発熱抵抗体 301、302、303、801、802 の熱をできるだけヒータ短手方向の端部に移動させるように構成したものである。ヒータは基板の上に複数本の発熱抵抗体を設けたものである。点線で囲むように、ヒータ短手方向において、最も端部に位置する発熱抵抗体（図 14 の（a）の例では発熱抵抗体 301 と 303）とグラファイトシート 207 とが、重なり合う領域 G が存在している。図 14（a）、（b）、（c）は、実施例 1 の発熱パターンにおける構成例を、図 14（d）、（e）は、実施例 2 の発熱パターンにおける構成例である。このようにすることで、発熱抵抗体が位置する部分の温度と端部の温度差を小さくし、ヒータにストレスが掛りにくい構成となる。

40

【符号の説明】

【0050】

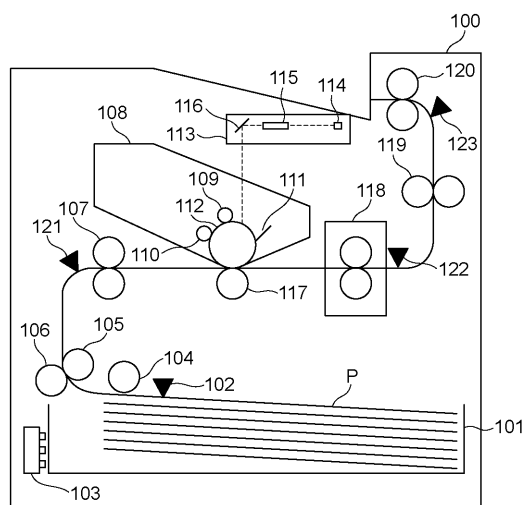
100 画像形成装置

118 定着装置

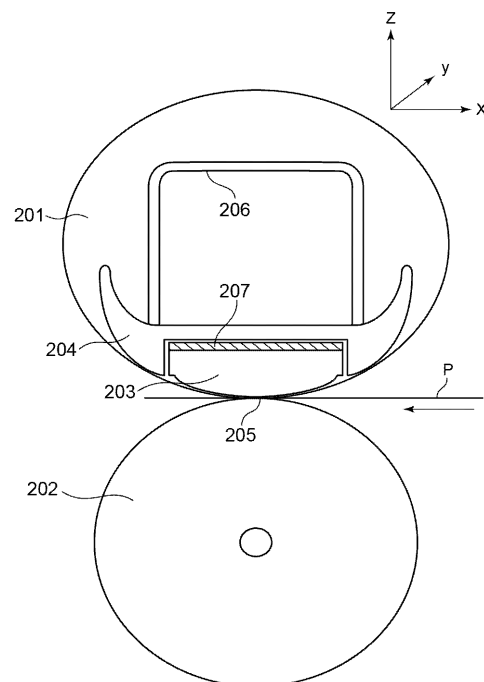
50

- 203 セラミックヒータ
 204 ヒータホルダ
 207、1200、1201 グラファイトシート
 301、302、303、801、802 発熱抵抗体
 304 絶縁基板
 309 保護層
 419 サーマスタ素子
 430 サーモスイッチ
 601、602、603、604、605 グラファイトシート切り抜き部

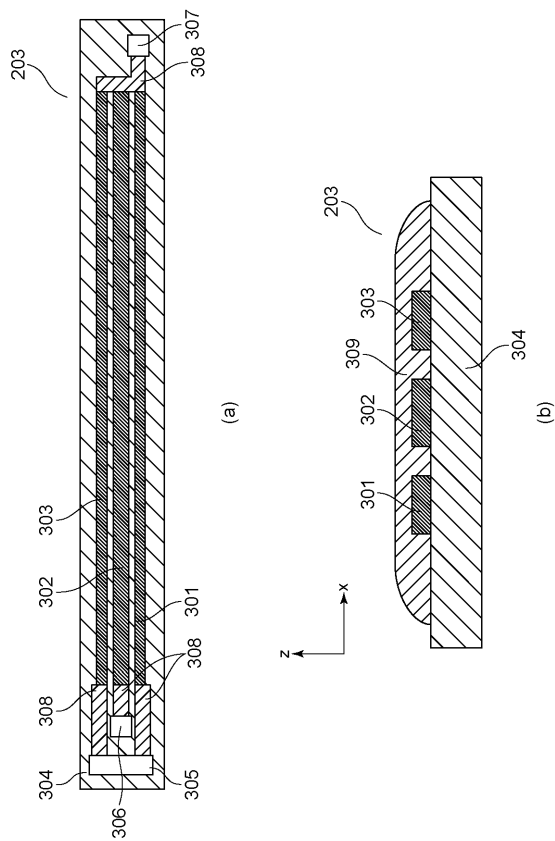
【図1】



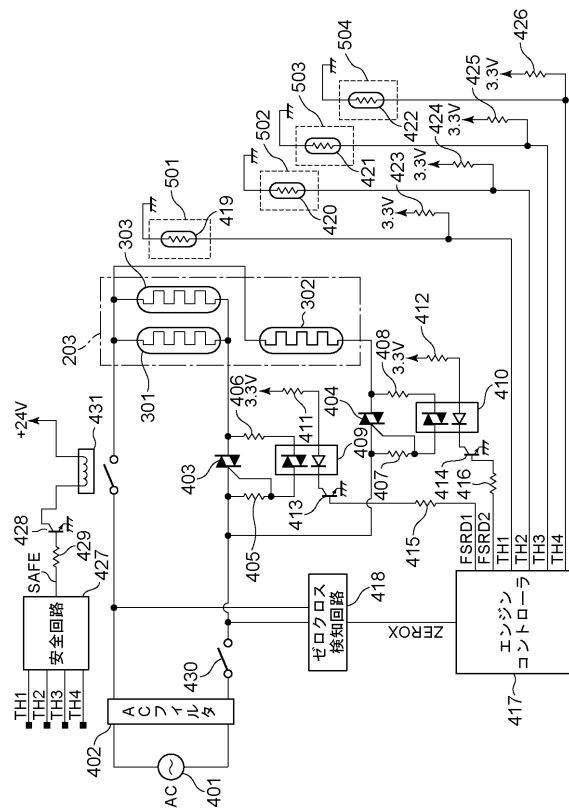
【図2】



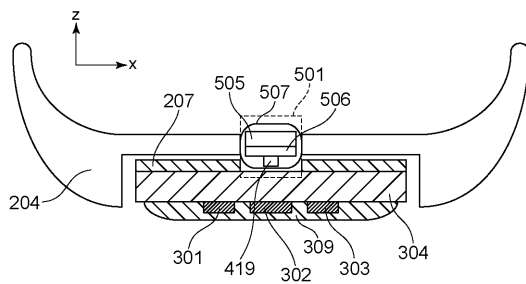
【図 3】



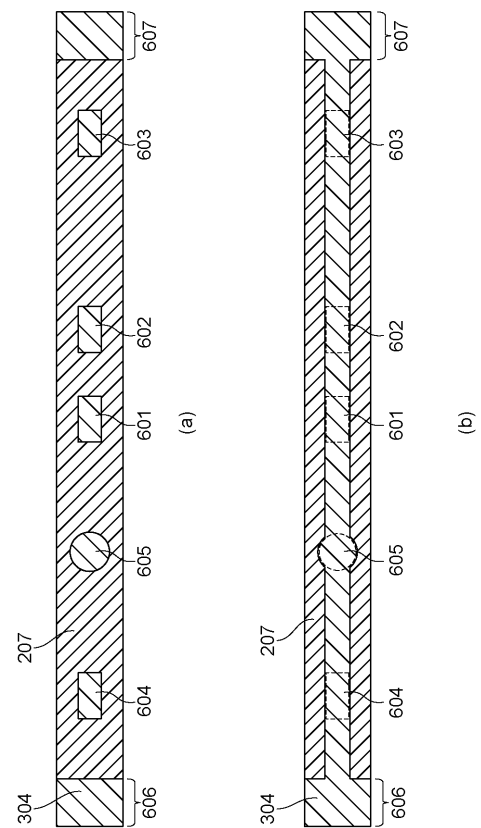
【図 4】



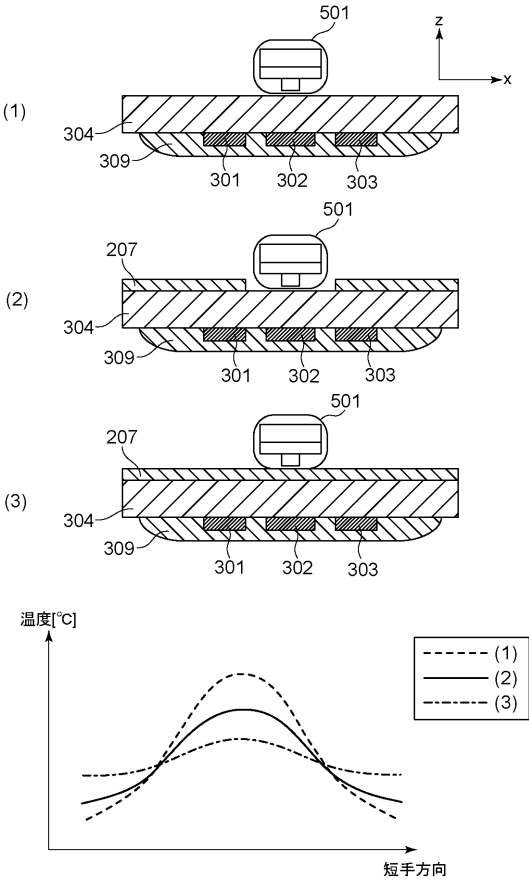
【図 5】



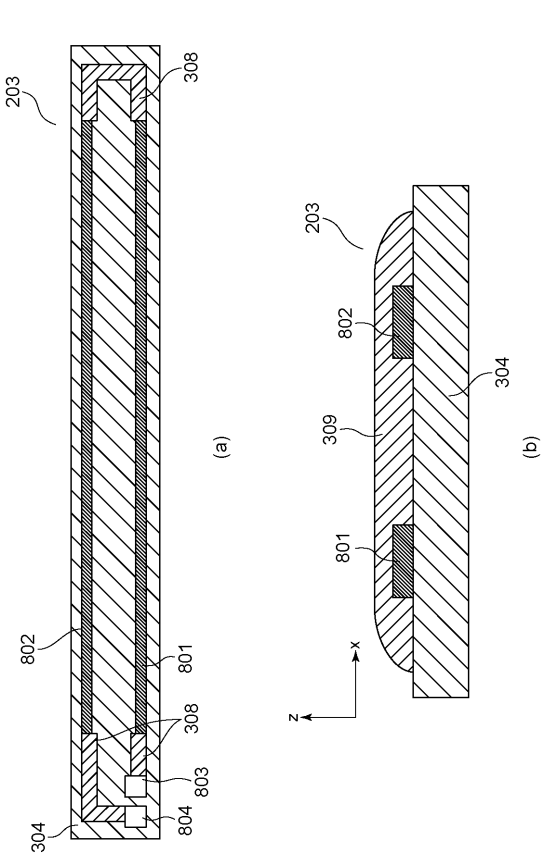
【図 6】



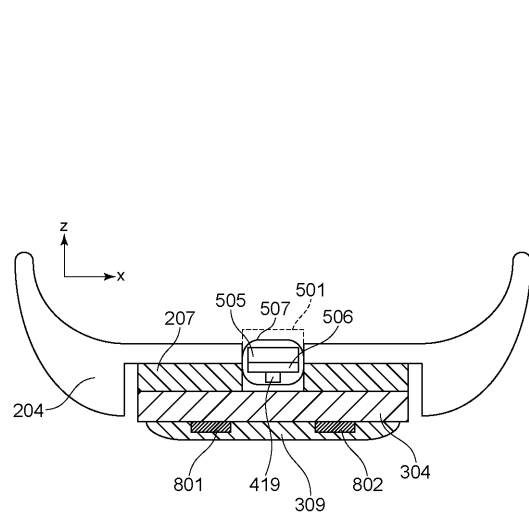
【図 7】



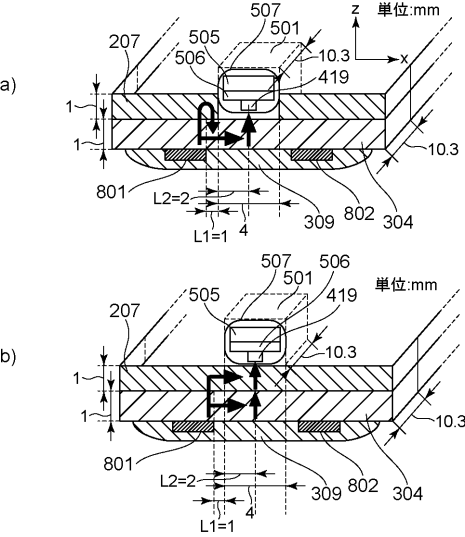
【図 8】



【図 9】



【図 10】

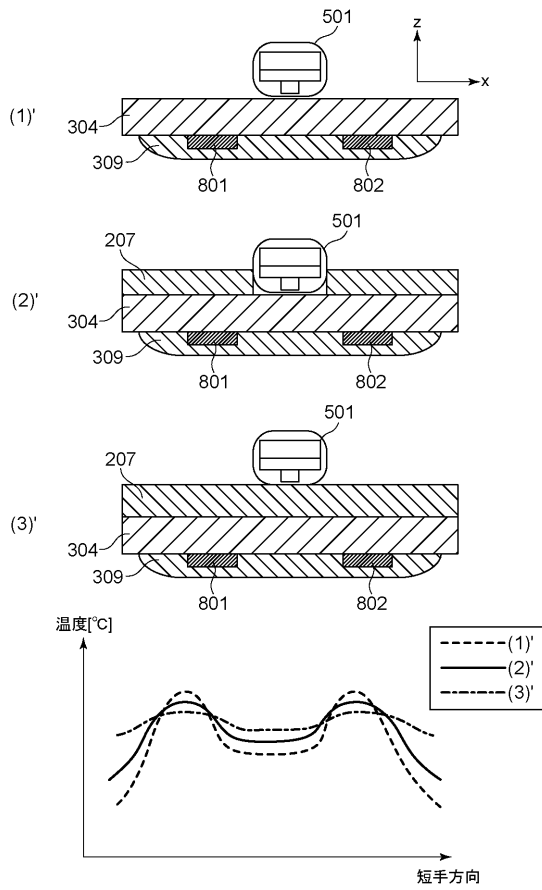


絶縁基板304の熱伝導率	25 W/(m・K)
グラファイトシート207の熱伝導率(x方向)	700 W/(m・K)
グラファイトシート207の熱伝導率(z方向)	3 W/(m・K)
断面積 z方向	10.3x4 mm ²
断面積: 絶縁基板304におけるx方向	10.3x1 mm ²
断面積: グラファイトシート207におけるx方向	10.3x1 mm ²

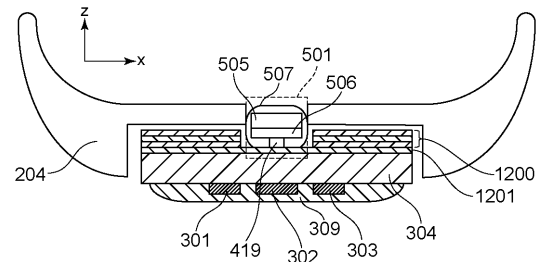
	(a)	(b)
L=(L1+L2)の熱抵抗 (x方向)	7900.9	401.7
内訳 (L1の熱抵抗)	133.9	-
(L2の熱抵抗)	7767.0	-
絶縁基板304の熱抵抗 (z方向)	970.9	970.9
グラファイトシート207熱抵抗 (z方向)	-	8090.6
総熱抵抗	8871.78	9463.23

単位:KW

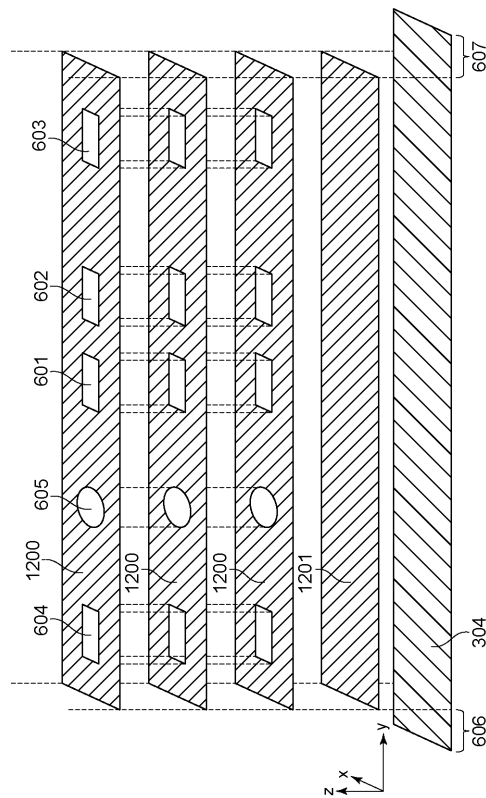
【図 1 1】



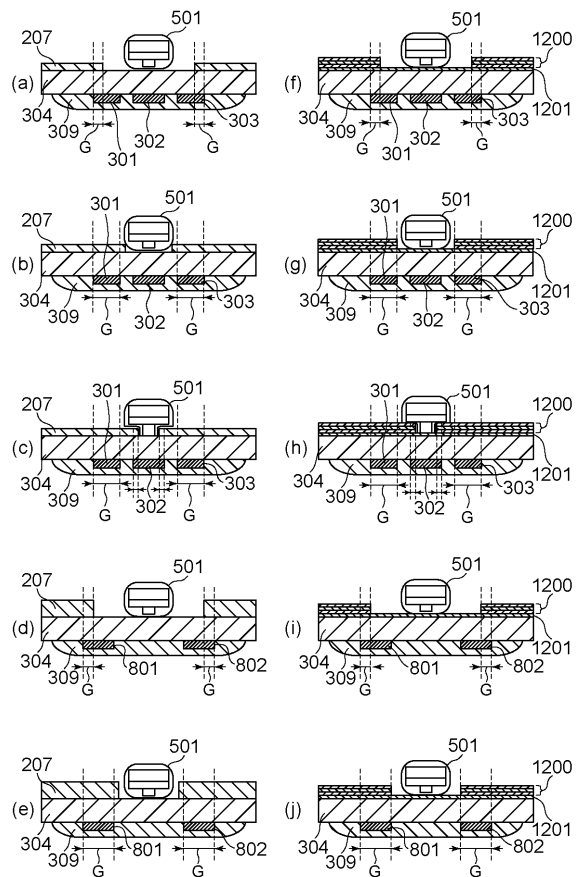
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-317898(JP,A)
特開2003-007435(JP,A)
特開2000-155488(JP,A)
特開2001-242736(JP,A)
特開2010-217210(JP,A)
米国特許第06007657(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/20

H05B 1/00-3/00