(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3771668号
(P3771668)
(45)発行日　平成18年4月26日(2006.4.26)　(24)登録日　平成18年2月17日(2006.2.17)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/35 (2006.01)　B41J 3/20 114C

請求項の数 4　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平9-95807
(22)出願日　平成9年4月14日(1997.4.14)
(65)公開番号　特開平10-286985
(43)公開日　平成10年10月27日(1998.10.27)
審査請求日　平成15年9月4日(2003.9.4)

(73)特許権者　000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼２１０番地
(74)代理人　100080159
弁理士　渡辺　望稔
(72)発明者　山　口　　晃
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士写真フイルム株式会社内
審査官　尾崎　俊彦

(56)参考文献　特開平０４－２７９３６０（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２９９８６２（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】サーマルヘッドの調整方法および感熱記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像データに応じて電圧を印加することにより感熱記録材料に画像を記録するサーマルヘッドの調整方法であって、
前記サーマルヘッドの特性値である、発熱素子のグレーズ高さH、グレーズ幅W、保護膜厚ｄ、ヒータ幅ｌおよびヒータ長さＬの各々について、予め定められた基準値をH_0、W_0、d_0、l_0およびL_0とし、
前記サーマルヘッドの特性値が前記基準値H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0である場合における、必要最大濃度の記録のために前記発熱素子に印加すべき基準電圧をV_0、前記発熱素子の抵抗値ＲをR_0としたとき、$P_0 = V_0^2 / R_0$で表される、必要最大濃度の記録に要するパワーP_0に対する、前記特性値H、W、ｄ、ｌおよびＬの１つを変化させた場合における前記必要最大濃度の記録に要するパワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lと、変化させた前記特性値H、W、ｄ、ｌおよびＬとの関係を、前記特性値の各々について予め求めておき、
前記サーマルヘッドの前記発熱素子の初期状態である前記特性値の初期値H_i、W_i、d_i、l_i、L_i、およびR_iを測定し、
前記サーマルヘッドの特性値の初期値H_i、W_i、d_i、l_iおよびL_iの各々に対応する前記必要最大濃度の記録に要する前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lを、それぞれ、予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、

求めた前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_l、ΔP_Lを用いて下記式（１）から求められる電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整することを特徴とするサーマルヘッドの調整方法。

$$V=\sqrt{\frac{(1+\Delta P_H)(1+\Delta P_W)(1+\Delta P_d)(1+\Delta P_l)(1+\Delta P_L)R_i}{R_0}}\cdot V_0\cdots(1)$$

【請求項２】

さらに、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係を予め求めておき、

前記サーマルヘッドの使用量に応じて、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係から、前記経時変化後の前記保護膜厚ｄを予測し、

前記経時変化後の前記保護膜厚ｄにおけるパワーの変化率ΔP_dを予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、

このパワーの変化率ΔP_dを用いて前記式（１）により算出される電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整することを特徴とする請求項１に記載のサーマルヘッドの調整方法。

【請求項３】

サーマルヘッドと、

画像データに応じて前記サーマルヘッドに電圧を印加する記録制御部と、

前記サーマルヘッドの特性値である、発熱素子のグレーズ高さＨ、グレーズ幅Ｗ、保護膜厚ｄ、ヒータ幅ｌおよびヒータ長さＬの各々について、予め定められた基準値をH_0、W_0、d_0、l_0およびL_0とし、前記サーマルヘッドの特性値が前記基準値H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0である場合における、必要最大濃度の記録のために前記発熱素子に印加すべき基準電圧をV_0、前記発熱素子の抵抗値ＲをR_0としたとき、$P_0=V_0^2/R_0$で表される、必要最大濃度の記録に要するパワーP_0に対する、前記特性値Ｈ、Ｗ、ｄ、ｌおよびＬの１つを変化させた場合における前記必要最大濃度の記録に要するパワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lと、変化させた前記特性値Ｈ、Ｗ、ｄ、ｌおよびＬとの関係を記憶する記憶部と、

測定された前記サーマルヘッドの前記発熱素子の初期状態である前記特性値の初期値H_i、W_i、d_i、l_iおよびL_iの各々に対応する前記必要最大濃度の記録に要する前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lを、それぞれ、予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、求めた前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_l、ΔP_Lを用いて下記式（１）から電圧Ｖを算出する処理部と、を有し、

前記記録制御部は、算出された前記電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整することを特徴とする感熱記録装置。

$$V=\sqrt{\frac{(1+\Delta P_H)(1+\Delta P_W)(1+\Delta P_d)(1+\Delta P_l)(1+\Delta P_L)R_i}{R_0}}\cdot V_0\cdots(1)$$

【請求項４】

前記記憶部は、さらに、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係を記憶し、

前記処理部は、前記サーマルヘッドの使用量に応じて、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係から、前記経時変化後の前記保護膜厚ｄを予測し、前記経時変化後の前記保護膜厚ｄにおけるパワーの変化率ΔP_dを予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、

前記記録制御部は、このパワーの変化率ΔP_dを用いて前記式（１）により算出される電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整することを特徴とする請求項３に記載の感熱記録装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サーマルヘッドを用いる感熱記録装置において、サーマルヘッドの個体差によらず一定の濃度で感熱記録を行うことができるサーマルヘッドの調整方法および感熱記録装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

超音波診断画像の記録に、フィルム等を支持体としてその上に感熱記録層を形成した感熱記録材料（以下、感熱材料とする）を用いた画像記録（以下、感熱画像記録ともいう）が利用されている。

また、感熱画像記録は、湿式の現像処理が不要であり、取り扱いが簡単である等の利点を有することから、近年では、超音波診断のような小型の画像記録のみならず、ＣＴ診断、ＭＲＩ診断、Ｘ線診断等の大型かつ高画質な画像が要求される用途において、医療診断のための画像記録への利用も検討されている。

【０００３】

周知のように、感熱画像記録は、感熱材料の感熱記録層を加熱して画像を記録する、発熱素子を構成する発熱抵抗体が一方向に配列されてなるグレーズを有するサーマルヘッドを用い、グレーズ（発熱素子）を感熱材料（感熱記録層）に若干押圧した状態で、両者をグレーズの延在方向と直交する方向に相対的に移動しつつ、グレーズの各発熱素子にエネルギーを印加して、記録画像に応じて加熱することにより、感熱材料の感熱記録層を像様に加熱して画像記録を行う。

特に近年、医療用のような高画質を要求される用途においては、このようなグレーズの各発熱素子に印加するエネルギーの制御は、一定の印加電圧の下で印加時間を変調することにより行う、パルス幅変調により行われることが多い。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、サーマルヘッドの製造に際して、同一の設計値をもつサーマルヘッドを製造しても、実際に得られた製品のグレーズ高さ、グレーズの幅、保護膜厚、ヒータサイズ等には個々のサーマルヘッドごとにばらつきがあり、設計値と完全に一致させるのは困難である。このため、ヒータサイズのばらつき等により個々のサーマルヘッドごとに抵抗値（例えば、最大抵抗値、平均抵抗値）が若干異なってしまい、同一電圧を印加してもサーマルヘッドごとに電流値が異なり、その結果、発熱素子に与える印加パワーが異なってしまう。また、同一の印加パワーを与えたとしても、グレーズや保護膜の熱容量のばらつきにより、記録部位の温度が異なり、異なった濃度が記録されてしまう。従って、同一の電圧を印加しても、ヘッドごとのグレーズ高さ、グレーズの幅、保護膜厚、ヒータサイズ等のサーマルヘッドの特性のばらつきにより、濃度が変動してしまうという問題がある。

【０００５】

このような記録画像の濃度の感熱記録装置間のばらつきは、高画質な画像記録を要求される場合、特に、高精細な中間調画像の記録の場合には、大きな問題となっていた。特に、

前述の医療用のように高精細、高画質の中間調画像が要求される用途では、画像観察の障害となり、診断のミスにもつながる重大な問題となっていた。

【０００６】

また、このようなサーマルヘッドの特性のばらつきにより、印加パワーが適切に制御されずに、発熱素子に対して印加パワーが大きくなりすぎた場合には、その分だけ発熱素子が達するピーク温度が高くなるので、サーマルヘッドに対する熱ストレスが大きくなり、サーマルヘッドの耐久性が低下してしまうという問題がある。また、感熱記録媒体に対する熱のダメージ（例えば、表面のただれ）などの印字障害も起こりうる。このため、ピーク温度を感熱記録に支障を来さない程度にできるだけ下げ、サーマルヘッドに対して不必要に高い電圧を印加することを防止する、すなわち印加電圧を最適化する必要もある。

【０００７】

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、サーマルヘッドを用いる感熱記録装置において、サーマルヘッドの個体差や個体ばらつきによる濃度ばらつきを低減し、感熱記録媒体の損傷を無くし、サーマルヘッドの熱による劣化および性能の低下を防止して耐久性を向上することにより、サーマルヘッドによらず均質で、かつ、高画質・高品質の感熱画像を安定して記録することができるサーマルヘッドの調整方法および感熱記録装置を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明は、画像データに応じて電圧を印加することにより感熱記録材料に画像を記録するサーマルヘッドの調整方法であって、

前記サーマルヘッドの特性値である、発熱素子のグレーズ高さＨ、グレーズ幅Ｗ、保護膜厚ｄ、ヒータ幅ｌおよびヒータ長さＬの各々について、予め定められた基準値をH_0、W_0、d_0、l_0およびL_0とし、

前記サーマルヘッドの特性値が前記基準値H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0である場合における、必要最大濃度の記録のために前記発熱素子に印加すべき基準電圧をV_0、前記発熱素子の抵抗値ＲをR_0としたとき、$P_0 = V_0^2 / R_0$で表される、必要最大濃度の記録に要するパワーP_0に対する、前記特性値Ｈ、Ｗ、ｄ、ｌおよびＬの１つを変化させた場合における前記必要最大濃度の記録に要するパワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lと、変化させた前記特性値Ｈ、Ｗ、ｄ、ｌおよびＬとの関係を、前記特性値の各々について予め求めておき、

前記サーマルヘッドの前記発熱素子の初期状態である前記特性値の初期値H_i、W_i、d_i、l_i、L_i、およびR_iを測定し、

前記サーマルヘッドの特性値の初期値H_i、W_i、d_i、l_iおよびL_iの各々に対応する前記必要最大濃度の記録に要する前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lを、それぞれ、予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、

求めた前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_l、ΔP_Lを用いて下記式（１）から求められる電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整することを特徴とするサーマルヘッドの調整方法を提供する。

$$V=\sqrt{\frac{(1+\Delta P_H)(1+\Delta P_W)(1+\Delta P_d)(1+\Delta P_l)(1+\Delta P_L)R_i}{R_0}}\cdot V_0 \cdots (1)$$

【０００９】

ここで、さらに、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係

を予め求めておき、

前記サーマルヘッドの使用量に応じて、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係から、前記経時変化後の前記保護膜厚ｄを予測し、

前記経時変化後の前記保護膜厚ｄにおけるパワーの変化率ΔP_dを予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、

このパワーの変化率ΔP_dを用いて前記式（１）により算出される電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整するのが好ましい。

【００１０】

また、本発明は、サーマルヘッドと、

画像データに応じて前記サーマルヘッドに電圧を印加する記録制御部と、

前記サーマルヘッドの特性値である、発熱素子のグレーズ高さＨ、グレーズ幅Ｗ、保護膜厚ｄ、ヒータ幅ｌおよびヒータ長さＬの各々について、予め定められた基準値をH_0、W_0、d_0、l_0およびL_0とし、前記サーマルヘッドの特性値が前記基準値H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0である場合における、必要最大濃度の記録のために前記発熱素子に印加すべき基準電圧をV_0、前記発熱素子の抵抗値ＲをR_0としたとき、$P_0 = V_0^2 / R_0$で表される、必要最大濃度の記録に要するパワーP_0に対する、前記特性値Ｈ、Ｗ、ｄ、ｌおよびＬの１つを変化させた場合における前記必要最大濃度の記録に要するパワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lと、変化させた前記特性値Ｈ、Ｗ、ｄ、ｌおよびＬとの関係を記憶する記憶部と、

測定された前記サーマルヘッドの前記発熱素子の初期状態である前記特性値の初期値H_i、W_i、d_i、l_iおよびL_iの各々に対応する前記必要最大濃度の記録に要する前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lを、それぞれ、予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、求めた前記パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_l、ΔP_Lを用いて前記式（１）から電圧Ｖを算出する処理部と、を有し、

前記記録制御部は、算出された前記電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整することを特徴とする感熱記録装置を提供する。

ここで、前記記憶部は、さらに、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係を記憶し、

前記処理部は、前記サーマルヘッドの使用量に応じて、前記サーマルヘッドの使用量と前記保護膜厚ｄの経時変化量との関係から、前記経時変化後の前記保護膜厚ｄを予測し、前記経時変化後の前記保護膜厚ｄにおけるパワーの変化率ΔP_dを予め求められている前記パワーの変化率と前記特性値との関係から求め、

前記記録制御部は、このパワーの変化率ΔP_dを用いて前記式（１）により算出される電圧Ｖを、最大濃度を表す前記画像データに対応する電圧として前記サーマルヘッドの各発熱素子に印加するように、前記画像データに応じて印加するための前記電圧を基準電圧V_0に対して調整するのが好ましい。

【００１１】

【発明の実施の形態】

本発明に係るサーマルヘッドの調整方法および感熱記録装置を添付の図面に示す好適実施例を基づいて以下に詳細に説明する。

【００１２】

図１に、本発明のサーマルヘッドの調整方法を実施する本発明の感熱記録装置の一実施例の概略断面模式図を示す。

図１に示す感熱記録装置（以下、単に記録装置という）１０は、例えばＢ４サイズ等の所定のサイズのカットシートである感熱記録材料（以下、単に感熱材料という）Ａに感熱

画像記録を行うものであり、感熱材料Ａが収容されたマガジン２４が装填される装填部１４、供給搬送部１６、サーマルヘッド６６によって感熱材料Ａに感熱画像記録を行う記録部２０、および排出部２２を有する。また、図３に示されるように、記録部２０のサーマルヘッド６６には、画像処理部８０および記録制御部８４が接続され、さらに、画像処理部８０にはデータ記憶部８６が接続される。

【００１３】

このような記録装置１０においては、供給搬送部１６によって記録部２０まで感熱材料Ａを搬送して、サーマルヘッド６６を感熱材料Ａに押圧しつつ、グレーズ６６ａの長手方向（図１および図２において紙面と垂直方向）と直交する方向に感熱材料Ａを搬送して、記録画像に応じて各発熱素子を加熱することにより、感熱材料Ａに感熱画像記録を行う。

【００１４】

感熱材料Ａは、透明なポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムなどのフィルムや紙等を支持体として、その一面に感熱記録層を形成してなるものである。

このような感熱材料Ａは、通常、１００枚等の所定単位の積層体（束）とされて袋体や帯等で包装されており、図示例においては、所定単位の束のまま感熱記録層を下面として記録装置１０のマガジン２４に収納され、一枚づつマガジン２４から取り出されて感熱画像記録に供される。

【００１５】

マガジン２４は、開閉自在な蓋体２６を有する筐体であり、感熱材料Ａを収納して記録装置１０の装填部１４に装填される。

装填部１４は、記録装置１０のハウジング２８に形成された挿入口３０、案内板３２および案内ロール３４，３４、停止部材３６を有しており、マガジン２４は、蓋体２６側を先にして挿入口３０から記録装置１０内に挿入され、案内板３２および案内ロール３４に案内されつつ、停止部材３６に当接する位置まで押し込まれることにより、記録装置１０の所定の位置に装填される。

【００１６】

供給搬送手段１６は、装填部１４に装填されたマガジン２４から感熱材料Ａを取り出して、記録部２０に搬送するものであり、吸引によって感熱材料Ａを吸着する吸盤４０を用いる枚葉機構、搬送手段４２、搬送ガイド４４、および搬送ガイド４４の出口に位置する規制ローラ対５２を有する。

搬送手段４２は、搬送ローラ４６と、この搬送ローラ４６と同軸のプーリ４７ａ、回転駆動源に接続されるプーリ４７ｂならびにテンションプーリ４７ｃと、この３つのプーリに張架されるエンドレスベルト４８と、搬送ローラ４６に押圧されるニップローラ５０とを有し、吸盤４０によって枚葉された感熱材料Ａの先端を搬送ローラ４６とニップローラ５０とによって挟持して、感熱材料Ａを搬送する。

【００１７】

記録装置１０において記録開始の指示が出されると、図示しない開閉機構によって蓋体２６が開放され、吸盤４０を用いた枚葉機構がマガジン２４から感熱材料Ａを一枚取り出し、感熱材料Ａの先端を搬送手段４２（搬送ローラ４６とニップローラ５０）に供給する。搬送ローラ４６とニップローラ５０とによって感熱材料Ａが挟持された時点で、吸盤４０による吸引は開放され、供給された感熱材料Ａは、搬送ガイド４４によって案内されつつ搬送手段４２によって規制ローラ対５２に搬送される。

なお、記録に供される感熱材料Ａがマガジン２４から完全に排出された時点で、前記開閉手段によって蓋体２６が閉止される。

【００１８】

搬送ガイド４４によって規定される搬送手段４２から規制ローラ対５２に至るまでの距離は、感熱材料Ａの搬送方向の長さより若干短く設定されており、搬送手段４２による搬送で感熱材料Ａの先端が規制ローラ対５２に至るが、規制ローラ対５２は最初は停止しており、感熱材料Ａの先端はここで一旦停止して位置決めされる。

この感熱材料Ａの先端が規制ローラ対５２に至った時点で、サーマルヘッド６６（グレー

ズ６６ａ）の温度が確認され、サーマルヘッド６６の温度が所定温度であれば、規制ローラ対５２による感熱材料Ａの搬送が開始され、感熱材料Ａは、記録部２０に搬送される。

【００１９】

図２に記録部２０の概略図を示す。記録部２０は、サーマルヘッド６６、プラテンローラ６０、クリーニングローラ対５６、ガイド５８、サーマルヘッド６６を冷却する冷却ファン７６（図１参照）およびガイド６２を有する。

サーマルヘッド６６は、例えば、最大Ｂ４サイズまでの画像記録が可能な、約３００ｄｐｉの記録（画素）密度の感熱画像記録を行うものであって、感熱材料Ａへの感熱記録を行う発熱素子となる発熱抵抗体９０（図４（ａ）および（ｂ）参照）が多数一方向（図１および図２中紙面と垂直な長手方向）に配列されるグレーズ６６ａが形成されたアルミナセラミックス等の耐熱性に優れた電気絶縁材料からなるセラミック基板６６ｂと、セラミック基板６６ｂの、グレーズ６６ａと逆側の面に積層されているアルミニウム等の金属製板からなるベース６６ｄと、このベース６６ｄの他方の面にに固定され、多数の放熱フィン（図３参照）を持つアルミニウム等の金属製のヒートシンク６６ｃとを有する。サーマルヘッド６６は、支点６８ａを中心に矢印ａ方向および逆方向に回動自在な支持部材６８に支持されている。

【００２０】

次に、プラテンローラ６０は、感熱材料Ａを所定位置に保持しつつ所定の画像記録速度で回転し、主走査方向と直交する方向（図２中の矢印ｂ方向）に感熱材料Ａを搬送する。

クリーニングローラ対５６は、弾性体である粘着ゴムローラ５６ａと、通常のローラ５６ｂとからなるローラ対であり、粘着ゴムローラ５６ａが感熱材料Ａの感熱記録層に付着したゴミ等を除去して、グレーズ６６ａへのゴミの付着や、ゴミが画像記録に悪影響を与えることを防止する。

【００２１】

図示例の記録装置１０において、感熱材料Ａが搬送される前は、支持部材６８は上方（矢印ａ方向と逆の方向）に回動しており、サーマルヘッド６６（グレーズ６６ａ）とプラテンローラ６０とは接触していない。

前述の規制ローラ対５２による搬送が開始されると、感熱材料Ａは、次いでクリーニングローラ対５６に挟持され、さらに、ガイド５８によって案内されつつ搬送される。感熱材料Ａの先端が記録開始位置（グレーズ６６ａに対応する位置）に搬送されると、支持部材６８が矢印ａ方向に回動して、感熱材料Ａがサーマルヘッド６６のグレーズ６６ａとプラテンローラ６０とで挟持されて、記録層にグレーズ６６ａが押圧された状態となり、感熱材料Ａはプラテンローラ６０によって所定位置に保持されつつ、プラテンローラ６０（および規制ローラ対５２と搬送ローラ対６３）によって矢印ｂ方向に搬送される。

この搬送に伴い、記録画像に応じてグレーズ６６ａの各発熱抵抗体９０を加熱することにより、感熱材料Ａに感熱画像記録が行われる。

【００２２】

図３にサーマルヘッド６６の部分切欠概略斜視図およびその制御ブロック図を示し、図４（ａ）および（ｂ）にそれぞれサーマルヘッド６６のグレーズ６６ａ部分の詳細を示す部分断面模式図およびその部分上面模式図を示す。

また、図３に示すように、サーマルヘッド６６は、グレーズ６６ａ、セラミック基板６６ｂ、ヒートシンク６６ｃおよびベース６６ｄを有するのは上述した通りであるが、サーマルヘッド６６のヒートシンク６６ｃの複数のフィンにはグレーズ６６ａに対応する部分に、例えば所定の間隔で５ヶ所の切欠を有し、この切欠部分のヒートシンク６６ｃの基部には各画素のグレーズ６６ａの温度を計測するためのサーミスタ６６ｅが取り付けられている。そして、これらのサーミスタ６６ｅは、グレーズ６６ａの温度（すなわち、この部分の発熱抵抗体９０（図４（ａ）、（ｂ）参照）の温度）を検出し、一点鎖線で示されるように、その検出結果を後述する画像処理部８０に送信する。画像処理部８０は、この検出結果を受け、例えば、直線補間等によって各発熱抵抗体９０の温度を算出する。

【００２３】

次に、サーマルヘッド６６のグレーズ６６ａは、図４（ａ）に示すように、セラミック基板６６ｂ上に形成され、発熱抵抗体９０で発生した熱を蓄える蓄熱部であって、高さ（グレーズ高さ）H、幅（グレーズ幅）Wの蒲鉾状（半円または半楕円状）のガラスやポリイミド樹脂からなる。グレーズ６６ａの上には、発熱抵抗体９０が積層される。図４（ｂ）に示すように、発熱抵抗体９０は、グレーズ６６ａの両側のセラミック基板６６ｂ上にも延在し、幅（ヒータ幅）lの帯状の窒化タンタル（Ta_2N）等からなり、各画素毎に所定のピッチｐで、例えば、記録画素密度が３００ｄｐｉでは８４．７μm間隔で１ラインに必要な画素分だけ配置される。

【００２４】

この発熱抵抗体９０の上には、その中央部分を除いてアルミニウム、銅等からなるほぼ同じ幅の一対の電極９２ａ，９２ｂが積層される。電極９２ａと電極９２ｂとの間には、長さ（ヒータ長）Ｌに渡って発熱抵抗体９０が被覆されておらず、発熱抵抗体９０が露出しており、この露出部分は、グレーズ６６ａの頂部上にあり、発熱抵抗体９０で発生した熱を保護膜９４を介して付与し、感熱材料Ａを発色させる１画素のドットに相当する。一対の電極９２ａ，９２ｂ、露出発熱抵抗体９０、グレーズ６６ａおよびセラミック基板６６ｂの上の全面には、炭化珪素（ＳｉＣ）、窒化珪素（ＳｉＮ）、五酸化タンタル（Ta_2O_5）、ＳｉＡｌＯＮ（通称サイアロン）やＬａＳｉＯＮ（通称ラシオン）等の窒素含有ガラスなどの耐磨耗性に優れた材料からなる膜厚（保護膜厚）ｄの保護膜９４が積層される。なお、サーマルヘッド６６のグレーズ６６ａの部分は、半導体装置などの製造技術、例えば、ＣＶＤ、ＰＶＤ、スパッタリング、蒸着、フォトリソグラフィーなどによって製造される。このため、保護膜９４はエッチングなどによって形成された電極９２ａ，９２ｂ上に蒸着されるので、電極９２ａ，９２ｂ間の凹部によって保護膜９４の頂部には同様な凹部が形成される。サーマルヘッド６６、特にグレーズ６６ａの部分は、基本的に以上のように構成される。

【００２５】

一方、サーマルヘッド６６の記録制御系は、図３に示すように、画像データ源から供給された画像データに鮮鋭度などの画像処理を施す画像処理部８０、画像処理された画像データ等を記憶する画像メモリ８２およびこれらの画像データに基づいたサーマルヘッド６６による感熱記録を制御する記録制御部８４から構成される。また、画像処理部８０には、画像処理部８０において施される各種の画像処理のための補正用データ等を記憶するデータ記憶部８６が接続される。

まず、ＣＴやＭＲＩ等の画像データ源からの画像データは、例えば、１０bit（０～１０２３）のデジタルデータとして画像処理部８０に送られる。

【００２６】

画像処理部８０は、各種の画像処理回路やメモリが組み合わされてなるものであり、画像データ源からの画像データを受け、この画像データに感熱記録画像の輪郭を強調するための鮮鋭度補正処理（シャープネス強調処理）を始めとして感熱材料のγ値や感熱記録装置、特にサーマルヘッド等に対応して適正画像を得るための階調補正、サーマルヘッドの発熱素子の温度に応じて発熱エネルギーを調整する温度補正、サーマルヘッドのグレーズの長手方向の形状バラツキ等によって生じる濃度ムラを補正するシェーディング補正、各発熱素子の抵抗値の差を補正する抵抗値補正、記録パターンの変化によるサーマルヘッド電源電圧降下量変化によらず、同じ濃度に対応する画像データを同濃度で発色するための黒比率補正等の所定の画像処理を施し、さらに、必要に応じてフォーマット（拡大・縮小、コマ割り当て）等を行って、サーマルヘッド６６による感熱記録に応じた感熱記録画像データとして画像メモリ８２に出力する。

【００２７】

このようにして、ＣＴやＭＲＩ等の画像データ源Ｒからの供給され、画像処理部８０において、鮮鋭度補正、階調補正、温度補正、シェーディング補正、抵抗値補正および黒比率補正などの画像処理が施され、さらに、必要に応じてフォーマットされた、サーマルヘッド６６による感熱記録に応じた感熱記録データは、画像メモリ８２に記憶される。

記録制御部８４は、画像メモリ８２から、感熱記録画像データをサーマルヘッド６６のグレーズ６６ａの長手方向の１ラインずつ順次読み出し、読み出した感熱記録画像データに応じた記録信号（パルス幅変調では画像に応じた電圧印加時間幅）をサーマルヘッド６６に出力する。

【００２８】

サーマルヘッド６６の各画素毎に設けられた発熱抵抗体９０は、記録信号に応じて発熱し、前述のように、感熱材料Ａがプラテンローラ６０等によって矢印ｂ方向に搬送されつつ、感熱画像記録が行われる。

ここで行われる感熱画像記録は、一定の電圧の下、電圧の印加時間を濃度に応じて変調することにより像様に感熱記録をする、パルス幅変調により行われる。なお、本発明を適用することができる記録方法としては、パルス幅変調に限定されず、一定の印加時間の下、濃度に応じて電圧を変調する強度変調によるものであってもよい。

【００２９】

感熱画像記録が終了した感熱材料Ａは、ガイド６２に案内されつつ、プラテンローラ６０および搬送ローラ対６３に搬送されて排出部２２のトレイ７２に排出される。トレイ７２は、ハウジング２８に形成された排出口７４を経て記録装置１０の外部に突出しており、画像が記録された感熱材料Ａは、この排出口７４を経て外部に排出され、取り出される。

【００３０】

このようにして、図示例の記録装置１０においては、工場出荷時に適切に調整されていれば、サーマルヘッド６６の温度、記録速度や感熱材料Ａのγ値によらず高画質画像を安定して得ることができる。しかしながら、記録装置１０において、サーミスタ６６ｅによって実測されるグレーズ６６ａの温度、記録速度、感熱材料のγ値等が同一であっても、サーマルヘッド６６に個体ばらつきがあると、装置間で得られる感熱記録画像の濃度にばらつきが生じていたことは、前述した通りである。

【００３１】

このため、本発明者は、装置間における濃度ばらつきに影響を及ぼすサーマルヘッド６６の特性値として、図４（ａ）および（ｂ）に示すように、サーマルヘッド６６、特にグレーズ６６ａの構造から、発熱抵抗体９０で発生した熱の蓄熱部として機能するグレーズ６６ａの容積を表す代表寸法としてグレーズ高さＨおよびグレーズ幅Ｗ、発熱抵抗体９０で発生した熱を伝達する保護膜９４の厚さ（保護膜厚）ｄ、熱を発生する発熱抵抗体９０の幅（ヒータ幅）ｌおよび電極９２ａ，９２ｂとの間の露出長さ（ヒータ長）Ｌ等があることを知見し、これらの特性値の初期個体ばらつきに応じた印加電圧の調整を工場出荷時やサーマルヘッドの交換時に行うことにより、このような装置間の濃度ばらつきを大幅に低減できることを見いだした。

すなわち、サーマルヘッド６６の特性値のうち、グレーズ高さＨ、グレーズ幅Ｗ、保護膜厚ｄ、ヒータ幅ｌおよびヒータ長Ｌなどが、装置間における濃度の初期ばらつきを生じ、画質に機差を生じさせる、初期の個体差（個体ばらつき）が問題となる特性値である。

【００３２】

ここで、実際の記録に必要とされる最大の濃度（以下、必要最大濃度という。例えば、濃度３．０）を発色させるために必要とされる印加パワー、例えば最大濃度を表す画像データ（例えば、８ビットデータとする時、２５５）に対して印加するパワーを印加パワーＰとする。

また、グレーズ高さ、グレーズ幅、保護膜厚、ヒータ幅およびヒータ長がそれぞれ任意の基準値（例えば、設計値）H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0（この時の１ドット当たりの発熱抵抗体の抵抗をR_0とする）である場合における、必要最大濃度を発色させるために印加すべきパワーを基準パワーP_0とする。さらに、このパワーP_0を前記サーマルヘッドに印加するのに要する電圧をV_0とする。

なお、印加パワーＰおよび基準パワーP_0をともに必要最大濃度に対応させているが、これは、必要最大濃度で調整することにより、それ以下の濃度、すなわち実際の記録に必要とされる全ての濃度は、例えばパルス幅変調における印加時間を段階的に短くすることに

より、容易に濃度階調を得ることが可能となるからである。しかしながら、本発明における基準パワーP_0は必要最大濃度には限定されず、必要最大濃度以下の任意の濃度を基準としてもよい。

【００３３】

ここで、サーマルヘッド６６のグレーズ６６ａは、発熱抵抗体９０で発生した熱を蓄える部分であり、その容積が大きいほど熱容量は大きくなるため、この熱容量が変化すると、同じパワー（即ち、同じ熱量）を与えても温度が異なり、濃度が異なってしまう。なお、このようなグレーズ６６ａの容積を規定するパラメータとしては、グレーズ高さHとグレーズ幅Wが代表的に挙げられる。すなわち、グレーズ高さH、グレーズ幅Wが大きい程グレーズ６６ａの熱容量は増加し、同じ濃度を出力するためには、この熱容量の増加に応じてサーマルヘッド６６に印加するパワーも増大させる必要がある。

【００３４】

このため、グレーズ幅、保護膜厚、ヒータ幅およびヒータ長をそれぞれ基準値W_0、d_0、l_0およびL_0とし、グレーズ高さHのみを変化させた場合における、基準パワーP_0に対する印加パワーPの変化率ΔP_Hとグレーズ高さHとの関係は図５（ａ）に示すようなグラフおよび下記式（２）で表すことができる。また、基準値H_0、d_0、l_0およびL_0において、グレーズ幅Wのみを変化させた場合における、基準パワーP_0に対する印加パワーPの変化率ΔP_Wとグレーズ幅Wとの関係は図５（ｂ）に示すようなグラフおよび下記式（３）でそれぞれ表すことができる。

$$P=(1+\Delta P_H)P_0 \quad \cdots(2)$$

$$P=(1+\Delta P_W)P_0 \quad \cdots(3)$$

【００３５】

次に、保護膜９４は、サーマルヘッド６６のグレーズ６６ａの発熱抵抗体９０や電極９２ａ，９２ｂを保護するために設けられるが、膜厚ｄを有しているために、やはりこの膜厚ｄによって熱伝達時間が異なり、結果的に熱容量が変化してしまい、同じパワーを与えても温度が異なり、発色濃度が異なってしまう。すなわち、膜厚ｄが厚い程熱伝達時間は増加し、同じ濃度を発色させるためには、この熱伝達時間の増加に応じてサーマルヘッド６６に印加するパワーも増大させる必要がある。

このため、基準値H_0、W_0、l_0およびL_0において、保護膜厚ｄのみを変化させた場合における、基準パワーP_0に対する印加パワーPの変化率ΔP_dとグレーズ６６ａの保護膜厚ｄとの関係は、図５（ｃ）に示すようなグラフおよび下記式（４）で表すことができる。

$$P=(1+\Delta P_d)P_0 \quad \cdots(4)$$

【００３６】

また、ヒータ幅ｌおよびヒータ長Ｌは、発熱抵抗体９０が電極９２ａと９２ｂとで覆われていない部分の幅と長さを表すが、ヒータ長Ｌが長いほど抵抗値が大きくなり、電流値も小さくなりパワーが低下するので、サーマルヘッド６６に印加するパワーも増大させる必要がある。一方、ヒータ幅ｌが広いほど抵抗値が小さくなり、電流値が大きくなりパワーが増大するので、サーマルヘッド６６に印加するパワーも減少させる必要がある。

従って、基準値H_0、W_0、d_0およびL_0において、ヒータ幅ｌのみを変化させた場合における、基準パワーP_0に対する印加パワーPの変化率ΔP_lとグレーズ６６ａのヒータ幅ｌとの関係は図５（ｄ）に示すようなグラフおよび下記式（５）で表すことができる。また、基準値H_0、W_0、d_0およびl_0において、ヒータ長Ｌのみを変化させた場合における、基準パワーP_0に対する印加パワーの変化率ΔP_Lとヒータ長Ｌとの関係は図５（ｅ）に示すようなグラフおよび下記式（６）で表すことができる。

$$P=(1+\Delta P_l)P_0 \quad \cdots(5)$$

$$P=(1+\Delta P_L)P_0 \quad \cdots(6)$$

【００３７】

本発明においては、予め、用いられるサーマルヘッド６６について、印加パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lと、グレーズ高さH、グレーズ幅W、保護

膜厚ｄ、ヒータ幅ｌおよびヒータ長Ｌの各々との関係、例えば図５（ａ）～（ｅ）に示すような関係をそれぞれ求めておく。なお、この関係を求める際に基準パワーP_0の値が必要となるが、基準値H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0における抵抗値（基準抵抗値）R_0、およびこの場合に必要最大濃度を得るために印加する基準電圧V_0を測定しておき、下記式（７）により算出した値を用いる。また、測定する抵抗値としては、最大抵抗値を用いても、平均抵抗値を用いてもよく、特に限定されない。

$P_0 = V_0^2 / R_0$ …（７）

【００３８】

そして、画像記録装置の工場出荷時やサーマルヘッドの交換時などにおいて、個々のサーマルヘッド６６の使用前に、これらのサーマルヘッド６６の特性値を顕微鏡などを用いて計測しておく。これらの特性値の初期個体ばらつきを示す計測値が、それぞれグレーズ高さH_i、グレーズ幅W_i、保護膜厚d_i、ヒータ幅l_iおよびヒータ長L_iであったとする。また、サーマルヘッド６６の抵抗値R_iも測定しておく。

ここで、グレーズ６６ａの容積を示すグレーズ高さHおよびグレーズ幅W、保護膜厚ｄ、ヒータ幅ｌならびにヒータ長Ｌの各計測値H_i、W_i、d_i、l_iおよびL_iが、それぞれ基準値H_0、W_0、d_0、l_0およびL_0からばらついていたとすると、図５（ａ）～（ｅ）に示す関係から、基準パワーP_0に対する印加パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lをそれぞれ算出する。

【００３９】

こうして得られたΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lのすべてを考慮すると、必要最大濃度を発色させるために必要な印加パワーＰは下記式（８）で表すことができる。ここで、式（８）を式（９）のようにおく。一方、印加パワーＰは、印加電圧をＶとして、下記式（１０）で表される。従って、必要最大濃度を発色させるために印加すべき電圧（最大濃度に対応する画像データに対する印加電圧）Ｖは、式（９）および式（１０）により得られた式（１１）に式（７）を代入して得られる、下記式（１２）により算出することができる。なお、ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_lおよびΔP_Lはすべて用いなくてもよく、これらのうち少なくとも１種以上を用いて印加パワーＰを算出してもよい。

【数３】

$$P=(1+\Delta P_H)(1+\Delta P_W)(1+\Delta P_d)(1+\Delta P_l)(1+\Delta P_L)P_0 \quad \cdots(8)$$

$$=(1+\Delta P)P_0 \quad \cdots(9)$$

$$=\frac{V^2}{R_i} \quad \cdots(10)$$

$$V=\sqrt{(1+\Delta P)P_0 R_i} \quad \cdots(11)$$

$$=\sqrt{\frac{(1+\Delta P)R_i}{R_0}}V_0 \quad \cdots(12)$$

【００４０】

このように補正された印加電圧Ｖを最大濃度を示す画像データに対してサーマルヘッド６６に印加するように、印加電圧の調整を行う。これにより、サーマルヘッドの個体差や個体ばらつきによる濃度のばらつきを大幅に低減することができる。

また、適正に補正された電圧が印加されることにより、最大濃度画像データに対しても過大な電圧が印加されてグレーズ６６ａのピーク温度が高くなりすぎることがなく、感熱記録媒体の損傷を低減し、サーマルヘッドの熱による劣化および耐久性の低下を防止することができる。

【００４１】

このようなサーマルヘッドの調整は、予め印加パワーの変化率ΔP_H等と、グレーズ高さＨ等との関係（例えば図５（ａ）～（ｅ）に示すような関係）をそれぞれサーマルヘッド６６の制御系のデータ記憶部８６に記憶させておき、この関係と、外部より入力されたサーマルヘッドの各計測値とを基に画像処理部８０または図示しない制御部において印加電圧を算出し、この得られた印加電圧に記録制御部８４が自動的に調整することにより行えばよい。

なお、本発明はこれに限定されず、サーマルヘッドの各計測値を基に装置外で印加電圧Ｖを算出し、この得られた印加電圧Ｖとなるように手動で装置内の印加電圧の調整を行ってもよい。

【００４２】

また、サーマルヘッド６６のグレーズ６６ａの保護膜９４は、ランニングやラッピングによって磨耗し、保護膜厚ｄが時間の経過とともに減少する。このため、保護膜厚ｄの経時変化に対応させて印加電圧を調整させる構成としてもよい。この場合には、予めサーマルヘッド６６の使用時間、記録時間、記録枚数、あるいは記録データ履歴（記録印字量）などの経時量と、磨耗したグレーズ６６ａの保護膜厚ｄの経時変化の関係を求めておき、例えばデータ記憶部８６に記憶させておく。

【００４３】

そして、記録装置１０による感熱記録が行われ、サーマルヘッド６６の使用時間、記録時間、記録枚数、または記録データ履歴（記録印字量）が、所定経時量に達したと判断すると、画像処理部８０は、データ記憶部８６に記憶された保護膜厚ｄの経時変化の関係から、その経時変化量に応じて磨耗した保護膜厚ｄを予測する。次いで、画像処理部８０は、データ記憶部８６に記憶された図５（ｃ）に示すような関係から、保護膜厚の基準値d_0での基準パワーP_0を基準として予測された保護膜厚ｄでのパワー変化率ΔP_dを算出し、印加電圧Ｖを求め、サーマルヘッド６６に印加する電圧をＶに調整する。これにより、サーマルヘッド６６の経時摩耗により濃度の時系列的な変化（上昇）を補償することができ、経時的にも安定した濃度で画像記録を行うことができる。

本発明に係るサーマルヘッドの調整方法は、基本的に以上のように行われる。

【００４４】

以上、本発明のサーマルヘッドの調整方法および感熱記録装置について詳細に説明したが、本発明はこれらに限定されるわけではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および設計の変更を行ってもよいのはもちろんである。

【００４５】

【発明の効果】

以上、詳述したように、本発明によれば、サーマルヘッドを用いる感熱記録において、サーマルヘッドの個体差や個体ばらつきによる濃度のばらつきを大幅に低減することができる。また、印加電圧を必要最大濃度に合わせて調整することにより、感熱記録媒体の熱による損傷を無くし、サーマルヘッドの熱による劣化および性能の低下を防止して耐久性を向上することができる。従って、サーマルヘッドによらず均質で、かつ、高画質・高品質の感熱画像を安定して記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係るサーマルヘッドのサーマルヘッド調整方法を実施する感熱記録装置の一実施例の概略断面模式図である。

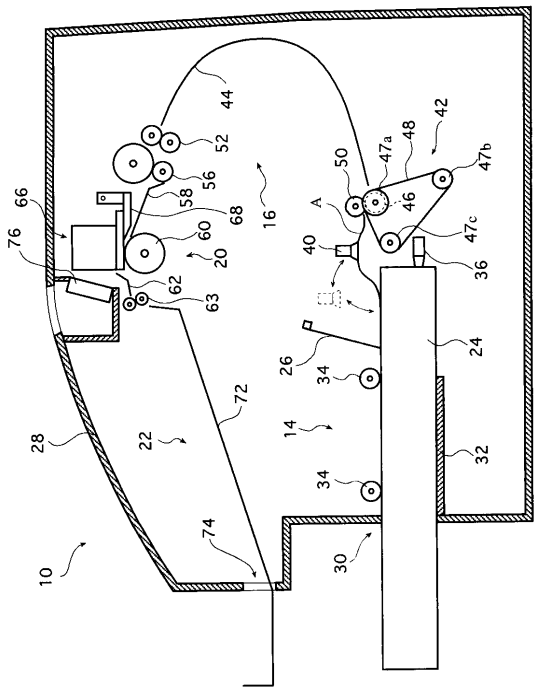
【図２】　図１に示す感熱記録装置の記録部の部分拡大断面模式図である。

【図３】　図２に示す記録部に用いられる、制御系のブロック図を含むサーマルヘッドの部分切欠概略斜視図である。

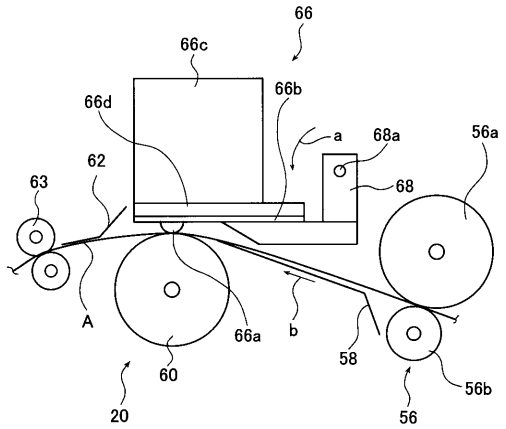
【図４】　（ａ）および（ｂ）は、それぞれ図３に示すサーマルヘッドの構成を示す部分拡大断面模式図およびその部分上面模式図である。
【図５】　（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）および（ｅ）は、それぞれグレーズ高さ（Ｈ），グレーズ幅（Ｗ）、保護膜厚（ｄ）、ヒータ幅（ｌ）およびヒータ長（Ｌ）と必要最大濃度の発色に要する印加パワーの変化率ΔP_H、ΔP_W、ΔP_d、ΔP_l、ΔP_Lとの関係を示すグラフの一例である。
【符号の説明】
１０　（感熱画像）記録装置
１４　装填部
１６　供給搬送手段
２０　記録部
２２　排出部
２４　マガジン
２６　蓋体
２８　ハウジング
３０　挿入口
３２　案内板
３４　案内ロール
３６　停止部材
４０　吸盤
４２　搬送手段
４４　搬送ガイド
４８　エンドレスベルト
５０　ニップローラ
５２　規制ローラ対
５６　クリーニングローラ対
５８，６２　ガイド
６０　プラテンローラ
６３　搬送ローラ対
６６　サーマルヘッド
６６ａ　グレーズ
６６ｂ　セラミック基板
６６ｃ　ヒートシンク
６６ｄ　ベース
６８　支持部材
７２　トレイ
７４　排出口
７６　冷却ファン
８０　画像処理部
８２　画像メモリ
８４　記録制御部
８６　データ記憶部
９０　発熱抵抗体
９２ａ，９２ｂ　電極
９４　保護膜
Ａ　感熱（記録）材料
Ｈ　グレーズ高さ
Ｗ　グレーズ幅
ｄ　保護膜厚
ｌ　ヒータ幅

L　ヒータ長

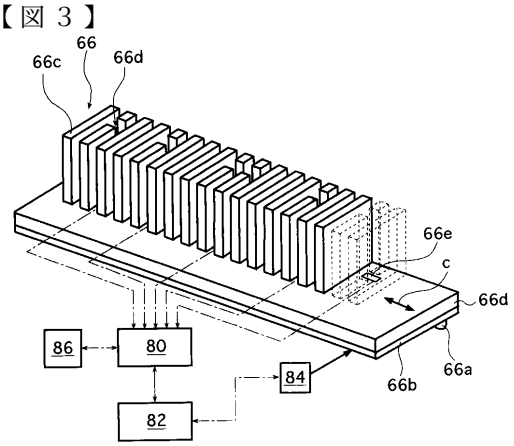
【図１】



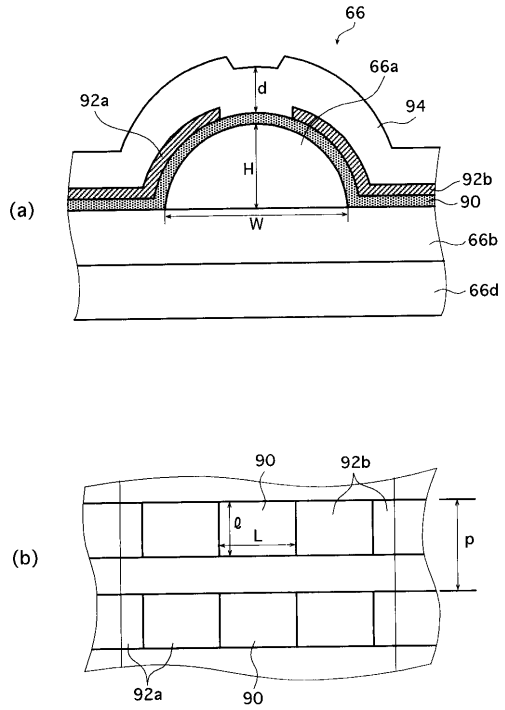
【図２】



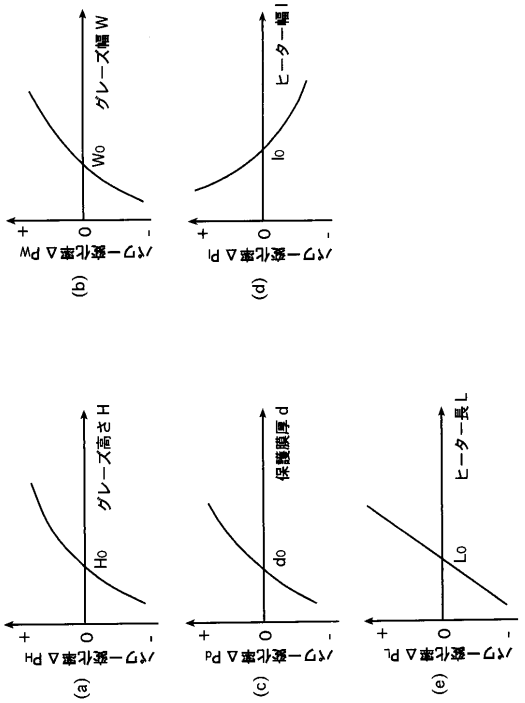
【図３】



【図４】


66
66a
d
92a
94
H
92b
90
W
66b
66d
(a)
90
92b
ℓ
L
p
92a
90
(b)

【図５】


グレーズ幅 W
W₀
ヒーター幅 l
l₀
抵抗変化率Δ Pw
抵抗変化率Δ Pl
(b)
(d)
グレーズ高さ H
H₀
保護膜厚 d
d₀
ヒーター長 L
L₀
抵抗変化率Δ PH
抵抗変化率Δ Pd
抵抗変化率Δ PL
(a)
(c)
(e)

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
B41J 2/35