(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3625333号
(P3625333)
(45)発行日　平成17年3月2日(2005.3.2)　(24)登録日　平成16年12月10日(2004.12.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J　2/365　B41J　3/20　115A

請求項の数 8　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平8-25035
(22)出願日　平成8年2月13日(1996.2.13)
(65)公開番号　特開平9-216403
(43)公開日　平成9年8月19日(1997.8.19)
審査請求日　平成14年12月26日(2002.12.26)

(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　小　島　徹　也
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　桐畑　幸▲廣▼

最終頁に続く

(54)【発明の名称】感熱画像記録装置および記録方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像データに対応する記録画像をサーマルヘッドを用いて感熱記録材料に形成する感熱画像記録装置であって、
１画面の記録画像を所定数の画素を有する所定数の領域に分割して、この分割された各領域毎に、前記各領域内の画像データの代表値を算出する手段と、前記各領域内の画像データの代表値と所定数のサーミスタにより検出される温度初期値とから前記各領域の温度予測値を算出する手段と、前記各領域の温度予測値から前記各領域に対する温度補正値を算出する手段と、前記各領域に対する温度補正値を補間して、前記１画面の記録画像の各画素に対する温度補正値を算出し、前記各画素の画像データを温度補正する手段とを備える画像処理部を有することを特徴とする感熱画像記録装置。
【請求項２】
前記各領域内の画像データの代表値は、前記各領域内の所定の１画素に対応する画像データ、前記各領域内の所定数の画素に対応する画像データの平均値、または、前記各領域内の全画素に対応する画像データの平均値である請求項１に記載の感熱画像記録装置。
【請求項３】
前記所定数のサーミスタは、前記サーマルヘッドの所定位置にそれぞれ配置されており、いずれかのサーミスタが故障したときには、故障したサーミスタにより検出される温度初期値として、故障したサーミスタの近傍のサーミスタにより検出される温度初期値を代用する、あるいは、両側のサーミスタにより検出される温度初期値を補間して代用する請求

項１に記載の感熱画像記録装置。
【請求項４】
前記各領域の温度予測値は、サーマルヘッドのＣＲの電気等価回路モデルに基づいて算出される請求項１に記載の感熱画像記録装置。
【請求項５】
画像データに対応する記録画像をサーマルヘッドを用いて感熱記録材料に形成する感熱画像記録装置に適用される感熱画像記録方法であって、
１画面の記録画像を所定数の画素を有する所定数の領域に分割して、この分割された各領域毎に、前記各領域内の画像データの代表値を算出し、前記各領域内の画像データの代表値と所定数のサーミスタにより検出される温度初期値とから前記各領域の温度予測値を算出し、前記各領域の温度予測値から前記各領域に対する温度補正値を算出し、前記各領域に対する温度補正値を補間して、前記１画面の記録画像の各画素に対する温度補正値を算出し、前記各画素の画像データを温度補正することを特徴とする感熱画像記録方法。
【請求項６】
前記各領域内の画像データの代表値は、前記各領域内の所定の１画素に対応する画像データ、前記各領域内の所定数の画素に対応する画像データの平均値、または、前記各領域内の全画素に対応する画像データの平均値である請求項５に記載の感熱画像記録方法。
【請求項７】
前記所定数のサーミスタは、前記サーマルヘッドの所定位置にそれぞれ配置されており、いずれかのサーミスタが故障したときには、故障したサーミスタにより検出される温度初期値として、故障したサーミスタの近傍のサーミスタにより検出される温度初期値を代用する、あるいは、両側のサーミスタにより検出される温度初期値を補間して代用する請求項５に記載の感熱画像記録方法。
【請求項８】
前記各領域の温度予測値は、サーマルヘッドのＣＲの電気等価回路モデルに基づいて算出される請求項５に記載の感熱画像記録方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、画像データに対応する記録画像をサーマルヘッドを用いて感熱記録材料（以下、感熱材料とする）に形成する感熱画像記録装置およびその記録方法に関するものであって、さらに詳しくは、記録濃度にむらのない記録画像を高速に形成することができる感熱画像記録装置およびその記録方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
超音波診断画像の記録に、紙、フィルム等を支持体として感熱記録層を形成してなる感熱材料を用いた感熱画像記録が利用されている。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、ＭＲＩ診断や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、感熱画像記録装置においては、１ラインの画素数に相当する発熱抵抗体を一方向に配列してなるグレーズを有するサーマルヘッドを用い、グレーズを感熱材料の感熱記録層に若干押圧した状態で、両者を発熱抵抗体の配列方向とほぼ直交する方向に相対的に移動しつつ、グレーズの各発熱抵抗体を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加熱して画像記録を行っている。
【０００４】
ところで、上述する各発熱抵抗体の加熱は、例えば各発熱抵抗体を記録画像の各画素の画像データに対応する所定時間通電することによって行われている。
しかし、通電する前の各発熱抵抗体の温度は、前ラインまでの発熱履歴に応じて個々に異

なるため、現ラインにおいて同じ画像データを有する画素に対応する発熱抵抗体に対して同一時間通電したとしても、加熱後の発熱抵抗体の間で温度差が生じ、記録濃度むらを発生するという問題点があった。

【０００５】

このような記録濃度むらの問題点を解決するためには、例えば各発熱抵抗体毎に、画像データと前ラインまでの発熱履歴とに基づいて、画像データの発熱温度を補正する、即ち、画像データの温度補正を行う必要がある。

これに対して、例えば特開昭５９－９８８７８号公報には、高速記録時においても、記録濃度の安定した記録画像を出力することのできるサーマル記録装置が開示されている。

【０００６】

同公報に開示のサーマル記録装置は、インクリボンを用いる熱転写記録装置であって、各発熱抵抗体に蓄積される蓄積エネルギー量を記憶する記憶手段と、この記憶手段の出力データおよび入力画像データから各発熱抵抗体への通電エネルギーを演算する第１の演算手段と、記憶手段の出力データおよび入力画像データから各発熱抵抗体への蓄積エネルギーを演算する第２の演算手段と、第１の演算手段の出力に応じて各発熱抵抗体への通電エネルギー量を制御する制御手段とを備えるものである。

【０００７】

このサーマル記録装置によれば、各発熱抵抗体への画像データと現在までの蓄熱量とから、即ち、各発熱抵抗体への画像データと過去に逆登るほど小さくなるように重み付けをされた過去の画像データとから、今回の通電エネルギーを算出しているため、その演算結果は各発熱抵抗体の温度変化がより正確に反映されており、従来の方式に比べて記録濃度をより均一にでき、特に高速記録時においてその効果は顕著であるとしている。

【０００８】

しかしながら、このサーマル記録装置においては、１画面の全体にわたって、１画素毎に、これに対応する発熱抵抗体への通電エネルギーを算出しているため、各画素に対応する発熱抵抗体への通電エネルギーを算出するために非常に多くの時間を必要とする。従って、１画面のサイズが増大したり、高画質化に対応するため、記録画素数が増大すると、高速な記録を行うことが困難になるという問題点があるし、あるいは高速な計算能力を得るために装置構成が複雑化し、装置がコスト高になるという問題点がある。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、前記従来技術に基づく種々の問題点をかえりみて、装置構成をコンパクトかつ低コストにしても、記録濃度にむらのない、高画質な記録画像を高速に形成することができる感熱画像記録装置および記録方法を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、画像データに対応する記録画像をサーマルヘッドを用いて感熱記録材料に形成する感熱画像記録装置であって、

１画面の記録画像を所定数の画素を有する所定数の領域に分割して、この分割された各領域毎に、前記各領域内の画像データの代表値を算出する手段と、前記各領域内の画像データの代表値と所定数のサーミスタにより検出される温度初期値とから前記各領域の温度予測値を算出する手段と、前記各領域の温度予測値から前記各領域に対する温度補正値を算出する手段と、前記各領域に対する温度補正値を補間して、前記１画面の記録画像の各画素に対する温度補正値を算出し、前記各画素の画像データを温度補正する手段とを備える画像処理部を有することを特徴とする感熱画像記録装置を提供するものである。

【００１１】

また、本発明は、画像データに対応する記録画像をサーマルヘッドを用いて感熱記録材料に形成する感熱画像記録装置に適用される感熱画像記録方法であって、

１画面の記録画像を所定数の画素を有する所定数の領域に分割して、この分割された各領域毎に、前記各領域内の画像データの代表値を算出し、前記各領域内の画像データの代表

値と所定数のサーミスタにより検出される温度初期値とから前記各領域の温度予測値を算出し、前記各領域の温度予測値から前記各領域に対する温度補正値を算出し、前記各領域に対する温度補正値を補間して、前記１画面の記録画像の各画素に対する温度補正値を算出し、前記各画素の画像データを温度補正することを特徴とする感熱画像記録方法を提供するものである。

【００１２】

ここで、前記各領域内の画像データの代表値は、前記各領域内の所定の１画素に対応する画像データ、前記各領域内の所定数の画素に対応する画像データの平均値、または、前記各領域内の全画素に対応する画像データの平均値であるのが好ましい。

【００１３】

また、前記所定数のサーミスタは、前記サーマルヘッドの所定位置にそれぞれ配置されており、いずれかのサーミスタが故障したときには、故障したサーミスタにより検出される温度初期値として、故障したサーミスタの近傍のサーミスタにより検出される温度初期値を代用する、あるいは、両側のサーミスタにより検出される温度初期値を補間して代用するのが好ましい。

さらに、前記各領域の温度予測値は、サーマルヘッドのＣＲの電気等価回路モデル（以下、ＣＲモデルという）に基づいて算出されるのが好ましい。

【００１４】

【作用】

本発明の感熱画像記録装置および記録方法は、１画面の記録画像を所定数の画素を有する所定数の領域に分割して、これらの各領域に対する温度補正値を算出し、各領域の温度補正値を補間して、１画面の記録画像の個々の画素に対する温度補正値を算出するよう構成したものである。

従って、本発明の感熱画像記録装置および記録方法によれば、記録濃度にむらのない記録画像を得ることができることは勿論、高画質な記録画像を高速に形成することができるという利点を有している。

【００１５】

【発明の実施の形態】

以下に、添付の図面に示す好適実施例に基づいて、本発明の感熱画像記録装置および記録方法を詳細に説明する。

【００１６】

図１は、本発明の感熱画像記録装置の一実施例の概略図である。図示例の感熱画像記録装置１０（以下、記録装置１０とする）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フィルム等の感熱記録材料に感熱画像記録を行うものであって、感熱フィルムＡが収容されるマガジン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によって感熱フィルムＡに感熱画像記録を行う記録部２０および排出部２２等を有して構成される。

【００１７】

感熱フィルムＡは、透明なポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム等の透明フィルムを支持体として、その一面に感熱記録層を形成してなるものである。通常、このような感熱フィルムＡは、１００枚等の所定単位の束とされて袋体や帯等で包装されている。図示例において感熱フィルムＡ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、一枚ずつマガジン２４から取り出されて感熱画像記録に供される。

【００１８】

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、案内ロール３４，３４および停止部材３６等を有している。

マガジン２４は、開閉自在な蓋体２６を有する筐体であって、蓋体２６側を先にして装填部１４の挿入口３０から記録装置１０の内部に挿入され、案内板３２および案内ロール３４，３４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て記録装置１０の

所定の位置に装填される。
【００１９】
供給搬送部１６は、装填部１４に装填されたマガジン２４から感熱フィルムＡを取り出して、記録部２０へ搬送するものであって、吸引によって感熱フィルム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等を有する。
【００２０】
搬送手段４２は、搬送ローラ４６、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、テンションプーリ４７ｃ、これら３つのプーリに張架されるエンドレスベルト４８、搬送ローラ４６に押圧されるニップローラ５０等を有して構成される。
【００２１】
記録装置１０において、記録開始が指示されると、図示していない開閉機構によって蓋体２６が開放され、吸盤４０を用いた枚葉機構によって、マガジン２４から感熱フィルムＡが一枚取り出され、感熱フィルムＡの先端は搬送手段４２の搬送ローラ４６とニップローラ５０との間に供給される。
感熱フィルムＡが搬送ローラ４６とニップローラ５０との間に挟持された時点で吸盤４０による吸引は開放され、供給された感熱フィルムＡは搬送ガイド４４に沿って搬送される。
【００２２】
なお、記録に供される感熱フィルム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が閉塞される。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、感熱フィルム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による搬送で感熱フィルムＡの先端が規制ローラ対５２に至るが、規制ローラ対５２は最初は停止されており、感熱フィルムＡの先端はここで停止する。
【００２３】
感熱フィルム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による感熱フィルムＡの搬送が開始され、感熱フィルムＡは記録部２０に搬送される。
【００２４】
ここで、図２に、記録部２０の概略図を示す。図示例の記録部２０は、サーマルヘッド６６、プラテンローラ６０、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、図２では省略）、ガイド６２および搬送ローラ対６３等を有する。
【００２５】
図示例において、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、感熱フィルムＡに１ライン分の感熱記録を行う発熱抵抗体が一方向（図中紙面と垂直方向）に配列されたグレーズ６６ａが形成されたセラミック基板６６ｂと、セラミック基板６６ｂが固定されたヒートシンク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。
【００２６】
プラテンローラ６０は、感熱フィルム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、グレーズ６６ａの延在方向とほぼ直交する方向（図２中の矢印ｂ方向）に感熱フィルムＡを搬送する。
【００２７】
感熱フィルム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）に回動されており、サーマルヘッド６６のグレーズ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によって搬送が開始されると、次いで、感熱フィルムＡはローラ対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。

【００２８】

感熱フィルム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方向に回動され、感熱フィルムＡはサーマルヘッド６６のグレーズ６６ａとプラテンローラ６０とで挟持され、グレーズ６６ａが記録層に押圧された状態となる。次いで、感熱フィルム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、規制ローラ対５２および搬送ローラ対６３等によって矢印ｂ方向に搬送される。

【００２９】

この搬送に伴い、記録画像に応じてグレーズ６６ａの各発熱抵抗体を加熱することにより、感熱フィルムＡに感熱画像記録が行われる。感熱画像記録が終了した感熱フィルム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によって搬送され、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フィルムＡは、この排出口７４を経て外部に排出されて取り出される。

【００３０】

次に、本発明の感熱画像記録装置において行われる感熱画像記録方法について説明する。図３は、画像データの処理系を表す一実施例のブロック図である。同図に示されるように、画像データは、画像処理部８０により、サーミスタ６７ａ，６７ｂ，６７ｃ，６７ｄ，６７ｅ、ヒートシンクの温度や外気温度を検出するサーミスタ等（図示していない）に基づいて、温度補正を含む各種の画像処理が施された後、画像メモリ８２に格納される。そして、記録制御部８４により、画像メモリ８２に格納された画像データに基づいて、サーマルヘッド６６のグレーズ６６ａ上にある個々の発熱抵抗体の発熱が制御される。

【００３１】

また、図４は、画像処理部８０における処理工程を表す一実施例の工程ブロック図である。同図に示されるように、画像処理部８０においては、まず、サーマルヘッド６６による画像記録に先立って、１画面の記録画像が所定数の画素を有する所定数の領域に分割され、この所定数に分割された各領域内の画像データを間引いて、各領域内の画像データの代表値が算出される。各領域内の画像データの間引き方法としては、例えば領域内の所定の１画素に対応する画像データを代表値とする方法、領域内の所定数の画素に対応する画像データの平均値を代表値とする方法、領域内の全画素に対応する画像データの平均値を代表値とする方法等を用いることができる。

【００３２】

図５に示されるように、１画面の記録画像が横３０７２画素×縦４２２４画素を有するものである場合、例えば横１２８画素×縦３２画素を有する領域によって、１画面の記録画像を横２５個×縦１３３個の各領域にメッシュ状に分割する。なお、１画面の記録画像の画素数や、各領域の画素数および個数は、特に限定されるものではない。また、画面端部の領域においては、図示例のように、横１２８画素×縦３２画素を有していない領域があってもよい。

【００３３】

図示例において、各領域内の所定の１画素に対応する画像データを代表値とする場合、各領域内の画像データの代表値Ｍ（ｉ，ｊ）は、例えば下記算出式によって算出される。

Ｍ（ｉ，ｊ）＝Ｄ（ｉ×１２８，ｊ×３２）

ここで、ｉおよびｊは、横方向および縦方向の領域数を示す係数であって、ｉは０≦ｉ≦２４の整数、ｊは０≦ｊ≦１３２の整数である。また、Ｄは１画面の記録画像の画素に対応する画像データであって、この場合にはＤ（０，０）～Ｄ（３０７１，４２２３）の範囲のものである。

【００３４】

また、各領域内の所定数の画素、例えば４画素に対応する画像データの平均値を代表値と

する場合、各領域内の画像データＤの代表値Ｍ（ｉ，ｊ）は、例えば下記算出式によって算出される。

$$M(i,j)=\{D(i\times128-32,j\times32-8)+D(i\times128-32,j\times32+8)+D(i\times128+32,j\times32-8)+D(i\times128+32,j\times32+8)\}/4$$

【００３５】

また、各領域内の全画素、即ち、横１２８画素×縦３２画素に対応する画像データの平均値を代表値とする場合、各領域内の画像データＤの代表値Ｍ（ｉ，ｊ）は、例えば下記４点

Ｄ（ｉ×１２８－６４，ｊ×３２－１６）
Ｄ（ｉ×１２８－６４，ｊ×３２＋１５）
Ｄ（ｉ×１２８＋６３，ｊ×３２－１６）
Ｄ（ｉ×１２８＋６３，ｊ×３２＋１５）

に囲まれた領域の画像データＤの平均値を算出することによって算出される。

【００３６】

なお、１画面の画像データＤは、図示例の場合にはＤ（０，０）～Ｄ（３０７１，４２２３）の範囲であるため、上記各算出式において、画像データＤの範囲がこの範囲外になるときには、例えば画像データＤ＝０として各領域の画像データＤの代表値を算出する。また、補正精度を向上させるためには、各領域の画像データＤの代表値として、各領域内の全画素に対応する画像データＤの平均値を用いるのが最も好ましいことはいうまでもないことである。

【００３７】

次いで、画像処理部８０においては、各領域内の画像データＤの代表値Ｍ（ｉ，ｊ）と、例えばサーマルヘッド６６の所定位置に配置されているサーミスタ６７ａ，６７ｂ，６７ｃ，６７ｄ，６７ｅや、ヒートシンク６６ｃの温度T_h、外気温度T_aを検出するサーミスタ（図示していない）等により検出される温度初期値とから各領域の温度予測値V_g（ｉ，ｊ）が算出される。

ここで、各領域の温度予測値の具体的な算出方法の一実施例を示す前に、まず、本発明の感熱画像記録装置に用いられるサーマルヘッドの基本的な構造について簡単に説明する。

【００３８】

図６および図７は、それぞれサーマルヘッドの一実施例の斜視図および横断面図である。図示例のサーマルヘッド６６は、グレーズ６６ａが形成されているセラミックの基板であるセラミック基板６６ｂと、このセラミック基板６６ｂのグレーズ６６ａが形成されていない方の面に積層配置されているアルミ等の金属板であるベース６６ｅと、このベース６６ｅの他方の面に積層配置され、多数の放熱フィン６６ｄを持つヒートシンク６６ｃとを有している。

【００３９】

図示例のサーマルヘッド６６においては、ヒートシンク６６ｃの放熱フィン６６ｄの所定位置に５つの切欠６６ｆが形成されており、この５つの切欠６６ｆの内部にはそれぞれサーマルヘッド６６の温度を検出するサーミスタ６７ａ，６７ｂ，６７ｃ，６７ｄ，６７ｅ（図３参照）が設置されている。また、発熱抵抗体はグレーズ６６ａの先端部に形成されており、図７に示されるように、この発熱抵抗体による発熱は、グレーズ６６ａ、セラミック基板６６ｂ、ベース６６ｅの順に伝搬し、最終的にはヒートシンク６６ｃの放熱フィン６６ｄによって空中に放熱される。

【００４０】

本発明の感熱画像記録装置に用いられるサーマルヘッド６６は、基本的に以上のような構成を有している。なお、サーマルヘッドの構成の一実施例を示したが、本発明の感熱画像

記録装置は、このサーマルヘッド６６の構成に限定されるものではない。
以下の説明においては、このようなサーマルヘッド６６の伝熱系の構成を、例えば容量成分Ｃと抵抗成分Ｒとからなる ＣＲモデルによる電気系の等価回路に置換した場合の各領域の温度予測値の算出方法について説明する。なお、以下に示す等価回路は、伝熱系の単位時間当たりの発熱量、温度、熱容量および熱抵抗を、それぞれ電気系の電流、電圧、容量および抵抗に置き換えたものである。

【００４１】

ここで、図８は、サーマルヘッドの横断面のＣＲモデルの一実施例の等価回路図である。この等価回路８６は、発熱抵抗体における発熱量を一定発熱量、即ち、一定電流Ｉを発生する定電流源８８とし、外気温度T_aを一定温度、即ち、一定電圧V_aを発生する定電圧源（乾電池）９０として、グレーズ６６ａ、ベース６６ｅおよびヒートシンク６６ｃにおける容量成分Ｃおよび抵抗成分Ｒを用いて、図７に示されるサーマルヘッド６６の１つの発熱抵抗体の横断面の構造をＣＲモデル化したものである。

【００４２】

図示例の等価回路８６においては、グレーズ６６ａ、ベース６６ｅおよびヒートシンク６６ｃにおける容量成分はそれぞれC_g，C_b，C_hとされており、同様に、グレーズ－ベース間、ベース－ヒートシンク間およびヒートシンク－外気間の抵抗成分はそれぞれR_{gb}，R_{bh}，R_{ha}とされている。また、グレーズ６６ａ、ベース６６ｅ、ヒートシンク６６ｃおよび外気における電圧は、それぞれV_g，V_b，V_h，V_aとして表されている。

【００４３】

既に述べたように、発熱抵抗体における発熱は、所定時間の後に、グレーズ６６ａ、ベース６６ｅ、ヒートシンク６６ｃ、外気の順に伝搬される。これに対して、この等価回路８６においては、定電流源８８によって発生される電流Ｉは、まず、グレーズ６６ａにおける容量成分C_gとグレーズ－ベース間の抵抗成分R_{gb}によるＣＲ時定数に相当する時間の後に、定電流源８８からグレーズ６６ａを介してベース６６ｅまで到達し、以下同様にしてヒートシンク６６ｃ、外気へと到達する。

【００４４】

また、図９に示される等価回路９２は、図８に示される等価回路８６を用いて、図６に示されるサーマルヘッド６６の全体の構造をＣＲモデル化したものである。この等価回路９２において、個々の発熱抵抗体のグレーズ６６ａ間の抵抗成分はR_gとされ、以下同様に、ベース６６ｅ間の抵抗成分はR_b、ヒートシンク６６ｃ間の抵抗成分はR_hとされている。また、個々のグレーズ６６ａ、ベース６６ｅおよびヒートシンク６６ｃにおける電圧は、それぞれV_g（ｉ，ｊ），V_b（ｉ，ｊ），V_h（ｉ，ｊ）として表されている。

【００４５】

このようにＣＲモデル化されたサーマルヘッドの等価回路９２において、図５に示されるように、１画面の記録画像が横２５個×縦１３３個の領域に分割された各領域の温度予測値V_g（ｉ，ｊ）を算出する方法について説明する。

【００４６】

まず、グレーズ６６ａにおける電圧V_gおよびベース６６ｅにおける電圧V_bの初期値として、各サーミスタ６７ａ，６７ｂ，６７ｃ，６７ｄ，６７ｅにより検出される温度初期値T_1，T_2，T_3，T_4，T_5を設定し、ヒートシンク６６ｃにおける電圧V_hの初期値として、ヒートシンク６６ｃの温度初期値T_hを設定する。なお、外気における電圧V_aとしては、外気温度一定として常に外気温度T_aを設定する。グレーズ６６ａにおける電圧V_g、ベース６６ｅにおける電圧V_bおよびヒートシンク６６ｃにおける電圧V_hの初期値ならびに外気における電圧V_aは、例えば下記算出式によって設定される。

【００４７】

$$V_g\ (i, 0) = V_b\ (i, 0)$$
$$= T_1\ (i = 3\text{のとき})$$
$$= T_2\ (i = 7\text{のとき})$$
$$= T_3\ (i = 12\text{のとき})$$
$$= T_4\ (i = 17\text{のとき})$$
$$= T_5\ (i = 21\text{のとき})$$
$$V_h\ (i, 0) = T_h\ (0 \leqq i \leqq 24)$$
$$V_a = T_a$$

【００４８】
なお、グレーズ６６ａにおける電圧V_g　およびベース６６ｅにおける電圧V_b　の初期値は、ｉの値が上記以外の場合、各サーミスタ６７ａ，６７ｂ，６７ｃ，６７ｄ，６７ｅの温度初期値T_1　，T_2　，T_3　，T_4　，T_5　を直線補間して算出し設定する。また、本実施例のサーマルヘッド６６のように、複数個のサーミスタを持っている場合、あるサーミスタが故障したときには、同様に、両側のサーミスタにより直線補間して、あるいは近傍のサーミスタの温度初期値を代用して設定することも可能である。
【００４９】
次いで、各領域の温度予測値V_g　（ｉ，ｊ）を、例えば下記算出式によって算出する。
V_g　（ｉ，ｊ＋１）＝V_g　（ｉ，ｊ）＋（ｋＩ＋V_{g1}＋V_{g2}）／C_g
V_{g1}＝｛V_g　（ｉ＋１，ｊ）－２V_g　（ｉ，ｊ）＋V_g　（ｉ－１，ｊ）｝／R_g

V_{g2}＝｛V_b　（ｉ，ｊ）－V_g　（ｉ，ｊ）｝／R_{gb}
【００５０】
V_b　（ｉ，ｊ＋１）＝V_b　（ｉ，ｊ）＋（V_{b1}＋V_{b2}＋V_{b3}）／C_b
V_{b1}＝｛V_b　（ｉ＋１，ｊ）－２V_b　（ｉ，ｊ）＋V_b　（ｉ－１，ｊ）｝／R_b

V_{b2}＝｛V_g　（ｉ，ｊ）－V_b　（ｉ，ｊ）｝／R_{gb}
V_{b3}＝｛V_h　（ｉ，ｊ）－V_b　（ｉ，ｊ）｝／R_{bh}
【００５１】
V_h　（ｉ，ｊ＋１）＝V_h　（ｉ，ｊ）＋（V_{h1}＋V_{h2}＋V_{h3}）／C_h
V_{h1}＝｛V_h　（ｉ＋１，ｊ）－２V_h　（ｉ，ｊ）＋V_h　（ｉ－１，ｊ）｝／R_h

V_{h2}＝｛V_b　（ｉ，ｊ）－V_h　（ｉ，ｊ）｝／R_{bh}
V_{h3}＝｛V_a　－V_h　（ｉ，ｊ）｝／R_{ha}
【００５２】
ただし、上記算出式において、ｋは比例定数であり、ｉは０≦ｉ≦２４の整数、ｊは０≦ｊ≦１３１の整数であって、ｉ＝０の場合にはｉ－１＝０とし、ｉ＝２４の場合にはｉ＋１＝２４とするものとする。また、Ｉは定電流源によって発生される電流、即ち、各発熱抵抗体の発熱（量）であって、具体的には各領域内の画像データＤの代表値Ｍ（ｉ，ｊ）を代入する。
画像処理部８０において、温度予測値V_g　（ｉ，ｊ）は例えばこのようにして算出される。
【００５３】
次に、画像処理部８０においては、各領域の温度予測値V_g　（ｉ，ｊ）から各領域に対する温度補正値Ｋ（ｉ，ｊ）が算出される。各領域に対する温度補正値Ｋ（ｉ，ｊ）は、例えば下記算出式によって算出される。
Ｋ（ｉ，ｊ）＝１－K_m　｛V_g　（ｉ，ｊ）－V_s　｝

ここで、K_m およびV_s はともに比例定数であって、特に、K_m の値は例えば０．００１～０．０３くらいの実数である。

【００５４】

最後に、画像処理部８０においては、各領域に対する温度補正値Ｋ（ｉ，ｊ）が補間され、１画面の記録画像の各画素に対する温度補正値K_p が算出される。例えば図１０に示されるように、

K_a ＝Ｋ（ｉ，ｊ）

K_b ＝Ｋ（ｉ＋１，ｊ）

K_c ＝Ｋ（ｉ，ｊ＋１）

K_d ＝Ｋ（ｉ＋１，ｊ＋１）

とし、

Δｃａ＝（K_c －K_a ）／３２

Δｄｂ＝（K_d －K_b ）／３２

とすれば、K_a から（ｘ，ｙ）の地点に存在する画素に対する温度補正値K_p は、例えば下記算出式によって算出される。

K_p （ｉ×１２８＋ｘ，ｊ×３２＋ｙ）＝（K_a ＋Δｄｂ×ｙ）＋｛（K_b ＋Δｄｂ×ｙ）－（K_a ＋Δｃａ×ｙ）｝×ｘ／１２８

従って、温度補正後の画像データＤ’は、下記算出式により算出される。

Ｄ’（ｉ×１２８＋ｘ，ｊ×３２＋ｙ）＝K_p （ｉ×１２８＋ｘ，ｊ×３２＋ｙ）×Ｄ（ｉ×１２８＋ｘ，ｊ×３２＋ｙ）

【００５５】

このようにして、画像処理部８０においては、１画面の記録画像の各画素に対する温度補正値K_m が算出され、この温度補正値K_m によって温度補正された画像データが算出され、画像メモリ８２に書き込まれる。この後、記録制御部８４は、この温度補正された画像データを用いてサーマルヘッド６６のグレーズ６６ａを構成する個々の発熱抵抗体の発熱を制御する。こうして、サーマルヘッド６６による１画面の画像記録が行われる。

本発明の感熱画像記録装置および記録方法は、基本的に以上のように構成され、以上のように作用する。

【００５６】

なお、画像処理部８０の具体的な構成については特に限定していないが、上記各画素に対する温度補正値を算出するためには、ソフトウェアによる方法およびハードウェアによる方法のいずれの方法ともに適用可能である。また、温度補正値を算出するために、ＣＲモデルを使用する実施例を挙げて説明したが、特にＣＲモデルだけに限定されるものではない。さらに、ＣＲモデルを使用する場合にも、実施例のようにグレーズ、ベース、ヒートシンク別にＣＲモデル化することには限定されず、使用するサーマルヘッドの構造に応じて、あるいは所望の補正精度に応じて、適宜変更可能なことは勿論のことである。

【００５７】

【発明の効果】

以上詳細に説明した様に、本発明の感熱画像記録装置および記録方法においては、１画面の記録画像を所定数の領域に分割し、これらの分割された各領域毎に温度補正値を算出し、次いで、各領域の温度補正値を補間して、各画素に対する温度補正値が算出される。このため、本発明の感熱画像記録装置および記録方法によれば、各画素の温度補正値を高速に算出することができるため、記録濃度にむらのない高画質な記録画像を高速に得ることができることは勿論、さらに高画質となり、かつデータ量が膨大となる将来の記録画像に対しても即座に適応可能であり、低コストかつコンパクトな記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の感熱画像記録装置の一実施例の概念図である。

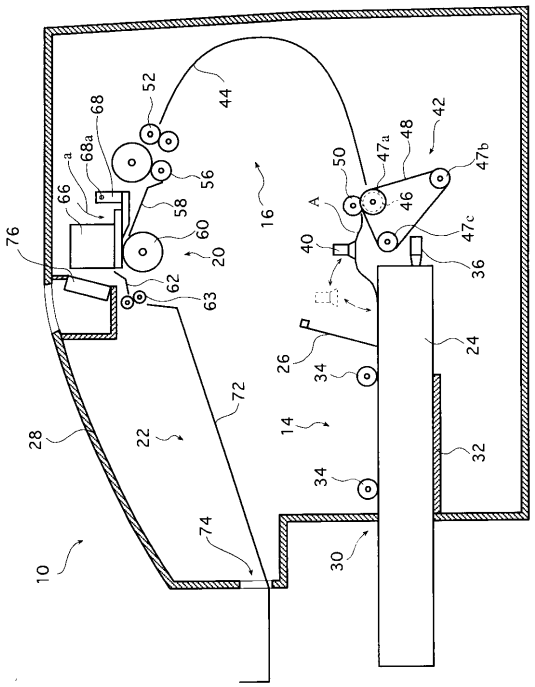
【図２】本発明の感熱画像記録装置の記録部の一実施例の概念図である。

【図３】本発明の感熱画像記録装置の画像データの処理系を表す一実施例のブロック図で

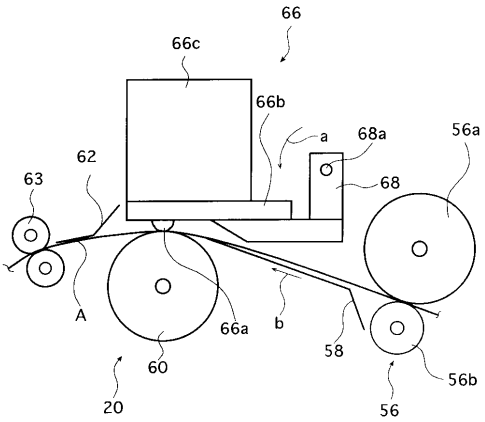
ある。
【図４】本発明の感熱画像記録装置の画像データの処理系の画像処理部における処理工程を表す一実施例の工程ブロック図である。
【図５】本発明の感熱画像記録方法に従って、所定数の画素を有する所定数の領域に分割されている記録画像の一実施例の概念図である。
【図６】本発明の感熱画像記録装置のサーマルヘッドの一実施例の斜視図である。
【図７】本発明の感熱画像記録装置のサーマルヘッドの一実施例の横断面図である。
【図８】本発明の感熱画像記録装置のサーマルヘッドの横断面のＣＲの電気等価回路モデルの一実施例の等価回路図である。
【図９】本発明の感熱画像記録装置のサーマルヘッドの全体のＣＲの電気等価回路モデルの一実施例の部分等価回路図である。
【図１０】本発明の感熱画像記録装置において、各画素の温度補正値の算出方法を説明する一実施例の概念図である。
【符号の説明】
１０　感熱画像記録装置
１４　装填部
１６　供給搬送部
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
４６　搬送ローラ
４７ａ，４７ｂ　プーリ
４７ｃ　テンションプーリ
４８　エンドレスベルト
５０　ニップローラ
５２　規制ローラ対
５６　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　放熱フィン
６６ｅ　ベース
６６ｆ　切欠
６７ａ，６７ｂ，６７ｃ，６７ｄ，６７ｅ　サーミスタ
６８　支持部材
６８ａ　支点
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
８６，９２　等価回路
８８　定電流源
９０　定電圧源
Ａ　感熱フィルム

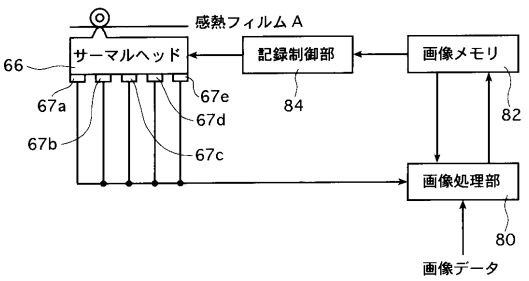
【図１】



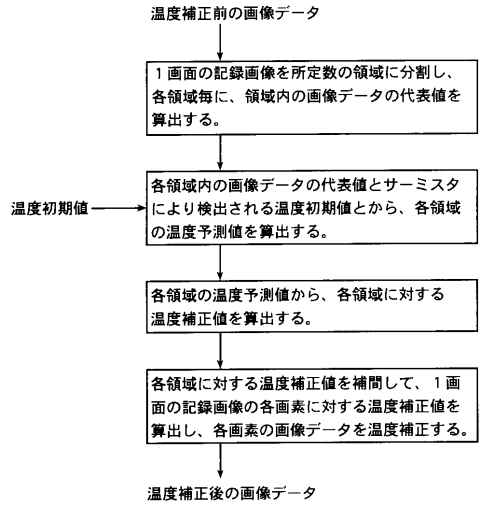
【図２】



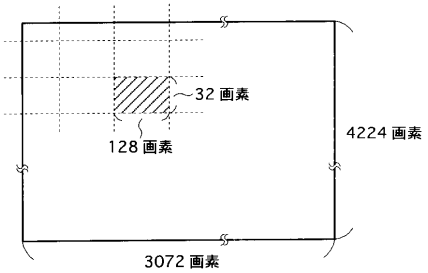
【図３】



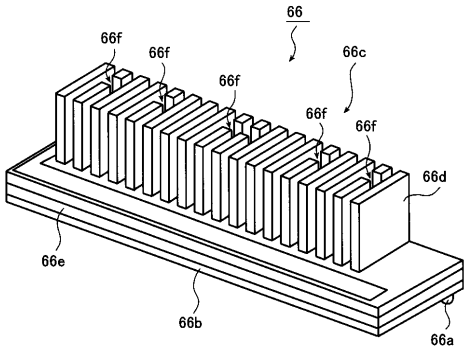
【図４】



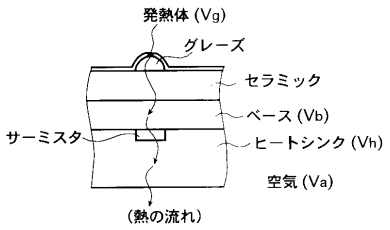
【図５】



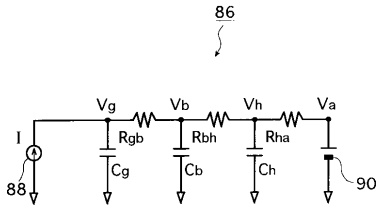
【図６】



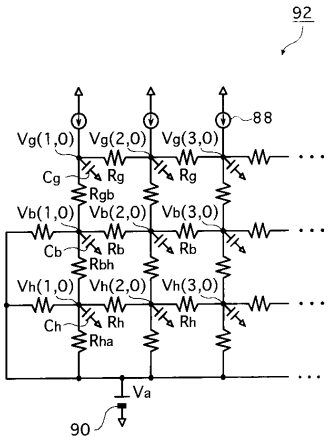
【図７】



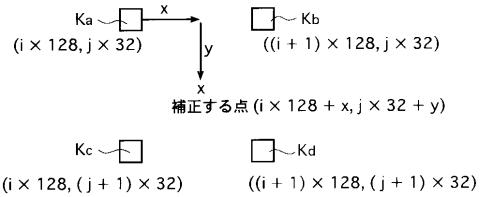
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－１６２３７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０６９５８２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１７１１３４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０２４４６７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０７３８６６（ＪＰ，Ａ）
特開平１－２０８１５８（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１３６８７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
B41J 2/365