

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3828250号  
(P3828250)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/35 (2006.01)

B 4 1 J 3/20 1 1 4 F

B 4 1 J 2/365 (2006.01)

B 4 1 J 3/20 1 1 5 A

B 4 1 J 2/36 (2006.01)

B 4 1 J 3/20 1 1 5 E

B 4 1 J 2/38 (2006.01)

B 4 1 J 3/20 1 1 6

請求項の数 14 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平9-232401	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成9年8月28日(1997.8.28)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開平10-217525		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成10年8月18日(1998.8.18)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年8月11日(2004.8.11)		弁理士 鈴江 武彦
(31) 優先権主張番号	特願平8-325266	(74) 代理人	100084618
(32) 優先日	平成8年12月5日(1996.12.5)		弁理士 村松 貞男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100068814
			弁理士 坪井 淳
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録方法および画像記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

異なる温度の加熱により異なる色に発色する記録媒体に対して、複数の発熱体からなる加熱手段の前記各発熱体を選択的に駆動することにより異なる色の画像を記録する画像記録方法であって、

記録する画像の1画素記録周期内に第1パルス、第2パルス、これら第1、第2パルスによる前記発熱体の温度を所定値に保つための補正を行なうための第3パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための第4パルスを連続して設け、

前記第1、第2、第3、第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第1の発色加熱を行ない、前記第2、第3、第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第2の発色加熱を行なうことにより、第1の発色画像および第2の発色画像を記録することを特徴とする画像記録方法。

【請求項2】

現在記録しようとしている注目画素の前の画素情報および先の画素情報を参照することにより、前記注目画素の記録エネルギーを制御することを特徴とする請求項1記載の画像記録方法。

【請求項3】

現在記録しようとしている注目画素が前記第1の発色画像および第2の発色画像でなく、かつ、未来の記録ラインで前記注目画素に対応する位置の画素が前記第1の発色画像または第2の発色画像の場合、前記第4パルスを有効にすることにより、前記第1の発色画

10

20

像および第 2 の発色画像の発色エネルギーよりも少ないエネルギーを印加して前記加熱手段の発熱体を予熱することを特徴とする請求項 1 記載の画像記録方法。

【請求項 4】

画像の記録開始前に環境温度を検知し、この検知した環境温度をあらかじめ設定される所定値と比較することにより、その比較結果に応じて前記第 4 パルスのパルス幅を増減制御することを特徴とする請求項 1 記載の画像記録方法。

【請求項 5】

現在記録しようとしている注目画素の直後に記録する未来の画素が前記第 1 の発色画像および第 2 の発色画像のうちの発色温度の高い一方の発色画像の場合、前記第 4 パルスを無効にすることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録方法。

10

【請求項 6】

現在記録しようとしている注目画素の直前に記録した過去の画素が前記第 1 の発色画像または第 2 の発色画像で、かつ、前記注目画素の直後に記録しようとしている未来の画素が前記第 1 の発色画像または第 2 の発色画像の場合、前記注目画素に対応する前記加熱手段の発熱体の予熱を禁止することを特徴とする請求項 1 記載の画像記録方法。

【請求項 7】

現在記録しようとしている注目画素の直前に記録した過去の画素が前記第 1 の発色画像または第 2 の発色画像で、かつ、前記注目画素が非記録画像の場合には、前記注目画素に対応する前記加熱手段の発熱体の予熱を禁止することを特徴とする請求項 1 記載の画像記録方法。

20

【請求項 8】

第 1 温度に加熱すると第 1 の発色をし、前記第 1 温度よりも低い第 2 の温度に加熱すると第 2 の発色をする記録媒体に対して、複数の発熱体からなる加熱手段の前記各発熱体を選択的に駆動することにより、第 1 の発色画像および第 2 の発色画像を記録する画像記録方法であって、

記録する画像の 1 画素記録周期内に第 1 パルス、第 2 パルス、および、前記加熱手段の発熱体を予備加熱するための第 3 パルスを連続して設け、

前記第 1 , 第 2 , 第 3 パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第 1 の発色加熱を行ない、前記第 2 , 第 3 パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第 2 の発色加熱を行なうことにより、第 1 の発色画像および第 2 の発色画像を記録することを特徴とする画像記録方法。

30

【請求項 9】

現在記録しようとしている注目画素に対応する画像情報および 1 画素未来の画像情報をそれぞれ参照することにより、前記注目画素の画像情報が非記録情報で、かつ、1 画素未来の画像情報が第 1 または第 2 の発色情報のときに、前記第 3 パルスを有効にして前記加熱手段の発熱体を前記第 2 温度以下に予備加熱することを特徴とする請求項 8 記載の画像記録方法。

【請求項 10】

現在記録しようとしている注目画素に対応する画像情報と 1 画素未来の画像情報と 1 画素過去の画像情報を参照することにより、前記注目画素の画像情報が非記録情報で、かつ、1 画素未来の画像情報が第 1 または第 2 の発色情報で、さらに、1 画素過去の画像情報が第 1 の発色情報以外のときに、前記第 3 パルスを有効にして前記加熱手段の発熱体を前記第 2 温度以下に予備加熱することを特徴とする請求項 8 記載の画像記録方法。

40

【請求項 11】

前記加熱手段周辺の雰囲気温度を検知し、この検知した雰囲気温度があらかじめ設定された所定温度以下の場合、現在記録しようとしている注目画素に対応する画像情報および 1 画素未来の画像情報をそれぞれ参照することにより、前記注目画素の画像情報が非記録情報で、かつ、1 画素未来の画像情報が第 1 または第 2 の発色情報のときに、前記第 3 パルスを有効にして前記加熱手段の発熱体を前記第 2 温度以下に予備加熱し、

前記検知した雰囲気温度があらかじめ設定された所定温度よりも高い場合、現在記録し

50

ようとしている注目画素に対応する画像情報と1画素未来の画像情報と1画素過去の画像情報を参照することにより、前記注目画素の画像情報が非記録情報で、かつ、1画素未来の画像情報が第1または第2の発色情報で、さらに、1画素過去の画像情報が第1の発色情報以外のときに、前記第3パルスの有効にして前記加熱手段の発熱体を前記第2温度以下に予備加熱する

ことを特徴とする請求項8記載の画像記録方法。

【請求項12】

異なる温度の加熱により異なる色に発色する記録媒体を搬送する搬送手段と、

この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、

10

前記記録媒体の発色温度まで加熱する発色通電パルス、この発色通電パルスによる前記発熱体の温度を所定値に保つための補正を行なうための蓄熱制御パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための予熱制御パルスからなる通電パルスを発生するパルス発生手段と、

このパルス発生手段から発生される通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動する駆動手段と、

を具備したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項13】

異なる温度の加熱により異なる2色に発色する記録媒体を搬送する搬送手段と、

この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、

20

記録する画像の1画素記録周期内に第1パルス、第2パルス、これら第1、第2パルスによる前記発熱体の温度を所定値に保つための補正を行なうための第3パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための第4パルスを発生するパルス発生手段と、

このパルス発生手段から発生される前記第1、第2、第3、第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第1の発色加熱を行なう第1の駆動手段と、

前記パルス発生手段から発生される前記第2、第3、第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第2の発色加熱を行なう第2の駆動手段と、

30

を具備したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項14】

第1温度に加熱すると第1の発色をし、前記第1温度よりも低い第2の温度に加熱すると第2の発色をする記録媒体を搬送する搬送手段と、

この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、

記録する画像の1画素記録周期内に第1パルス、第2パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための第3パルスを発生するパルス発生手段と、

このパルス発生手段から発生される前記第1、第2、第3パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第1の発色加熱を行なう第1の駆動手段と、

40

前記パルス発生手段から発生される前記第2、第3パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第2の発色加熱を行なう第2の駆動手段と、

を具備したことを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば、異なる温度の加熱により異なる2色に発色する複色感熱記録媒体に対して、加熱手段としてサーマルヘッドを用いて2色の画像を加熱記録する画像記録方法

50

および画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、感熱記録紙は、種々の分野、たとえば、ワードプロセッサの記録用紙、ファクシミリ  
の記録用紙、交通機関の切符、バーコード・ラベルなどに用いられている。

【0003】

感熱記録紙を使用する利点としては、画像記録装置の構成が簡単、用紙の他は補充品が必要  
ない、メンテナンスがほとんどいらない、ランニングコストが安いなどがあげられる。  
これに反して、カラー画像の記録に適していない、発色温度以上の熱を加えると簡単に記  
録できてしまうので、記録画像のセキュリティ性が低いといった欠点がある。

10

【0004】

このような感熱記録の欠点を改良するものとして、カラー画像の記録に関しては、たとえ  
ば、特開昭61-175055号公報に開示されているように、印加熱量の大小に応じて  
その発色が変化する感熱記録紙を用いるとともに、複数個の発熱体を備えた発熱部を設け  
て、その発熱体それぞれの発熱エネルギーを独立に可変させることにより、2色の画像を同  
時に記録するサーマルプリンタがある。

【0005】

また、切符の用紙に2色発色感熱紙を用い、基本情報を印刷するときは第1色発色反応温  
度で、特殊情報を印刷するときは第2色発色反応温度で加熱記録する印刷方法がある（た  
とえば、特開昭52-93348号公報参照）。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記した特開昭61-175055号公報、特開昭52-93348号公報には、加熱温  
度によって発色状態が変化する感熱記録媒体を用いて、複色カラー記録を行なうためのサ  
ーマルヘッドの発熱体の発熱温度の制御については記録されているが、具体的な回路構成  
やサーマルヘッドの発熱体へ印加する通電パルスについては具体的な記載は不十分である  
。

【0007】

また、上記した複色画像を記録する記録媒体を用いて複色カラー記録を行なうと、

- (1) 複数の色の分離が難しい、
- (2) 記録画像の周囲に、より低温で発色する色のにじみが生じる、
- (3) 低温側で発色する記録画像の耐久性を得るために高温発色化すると、高温側で発色  
する記録画像のエネルギーが高くなって、記録媒体の表面が熱で破壊される、サーマルヘッ  
ドの寿命が短くなる、サーマルヘッドの蓄熱が大きくなり、2色発色の安定化制御が難し  
くなる、

30

などの問題が生じている。

【0008】

高解像度記録においては、特に上記(3)項に関しては重大な問題となり、高温で発色す  
る側の1ドット横ラインなどの細線記録では、サーマルヘッドの最大定格エネルギー近辺で  
の駆動が必要になる場合がある。

40

【0009】

そこで、本発明は、記録時の最大エネルギーを低くすることができ、これにより感度の悪い  
記録媒体を用いても、加熱手段の定格エネルギー範囲内で記録が可能となり、加熱手段の破  
損や寿命の低下を防ぐことが可能になる画像記録方法および画像記録装置を提供すること  
を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像記録方法は、異なる温度の加熱により異なる色に発色する記録媒体に対し  
て、複数の発熱体からなる加熱手段の前記各発熱体を選択的に駆動することにより異なる  
色の画像を記録する画像記録方法であって、記録する画像の1画素記録周期内に第1パル

50

ス、第2パルス、これら第1,第2パルスによる前記発熱体の温度を所定値に保つための補正を行なうための第3パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための第4パルスを連続して設け、前記第1,第2,第3,第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第1の発色加熱を行ない、前記第2,第3,第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第2の発色加熱を行なうことにより、第1の発色画像および第2の発色画像を記録することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の画像記録方法は、第1温度に加熱すると第1の発色をし、前記第1温度よりも低い第2の温度に加熱すると第2の発色をする記録媒体に対して、複数の発熱体からなる加熱手段の前記各発熱体を選択的に駆動することにより、第1の発色画像および第2の発色画像を記録する画像記録方法であって、記録する画像の1画素記録周期内に第1パルス、第2パルス、および、前記加熱手段の発熱体を予備加熱するための第3パルスを連続して設け、前記第1,第2,第3パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第1の発色加熱を行ない、前記第2,第3パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動して前記記録媒体の第2の発色加熱を行なうことにより、第1の発色画像および第2の発色画像を記録することを特徴とする。

10

【0012】

また、本発明の画像記録装置は、異なる温度の加熱により異なる色に発色する記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、前記記録媒体の発色温度まで加熱する発色通電パルス、この発色通電パルスによる前記発熱体の温度を所定値に保つための補正を行なうための蓄熱制御パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための予熱制御パルスからなる通電パルスを発生するパルス発生手段と、このパルス発生手段から発生される通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動する駆動手段とを具備している。

20

【0013】

また、本発明の画像記録装置は、異なる温度の加熱により異なる2色に発色する記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、記録する画像の1画素記録周期内に第1パルス、第2パルス、これら第1,第2パルスによる前記発熱体の温度を所定値に保つための補正を行なうための第3パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための第4パルスを発生するパルス発生手段と、このパルス発生手段から発生される前記第1,第2,第3,第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第1の発色加熱を行なう第1の駆動手段と、前記パルス発生手段から発生される前記第2,第3,第4パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第2の発色加熱を行なう第2の駆動手段とを具備している。

30

【0014】

また、本発明の画像記録装置は、第1温度に加熱すると第1の発色をし、前記第1温度よりも低い第2の温度に加熱すると第2の発色をする記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、前記記録媒体の発色温度まで加熱する発色通電パルス、および、前記発熱体を予備加熱するための予熱制御パルスからなる通電パルスを発生するパルス発生手段と、このパルス発生手段から発生される通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより、第1の発色加熱および第2の発色加熱を行なう駆動手段とを具備している。

40

【0015】

さらに、本発明の画像記録装置は、第1温度に加熱すると第1の発色をし、前記第1温度よりも低い第2の温度に加熱すると第2の発色をする記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像を記録する加熱手段と、記録する画像の1画素記録周期内に第1パルス、第2パ

50

ルス、および、前記発熱体を予備加熱するための第3パルスが発生するパルス発生手段と、このパルス発生手段から発生される前記第1, 第2, 第3パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第1の発色加熱を行なう第1の駆動手段と、前記パルス発生手段から発生される前記第2, 第3パルスからなる通電パルスで前記加熱手段の発熱体を駆動することにより前記記録媒体の第2の発色加熱を行なう第2の駆動手段とを具備している。

#### 【0016】

本発明によれば、複数色の感熱記録において、1ドットラインなどの細線でも比較的到低エネルギーで記録可能となる。また、記録画像パターンの違いによる記録エネルギーの差が少なくなるので、発色温度のエネルギー制御を正確に行なうことができる。したがって、記録時の最大エネルギーを低くすることができ、これにより感度の悪い記録媒体を用いても、加熱手段の定格エネルギー範囲内で記録が可能となり、加熱手段の破損や寿命の低下を防ぐことが可能になる。さらに、安定した発色を得ることができるので、記録品質が著しく向上するという効果も得られる。

10

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

まず、第1の実施の形態について説明する。

図1は、本実施の形態で使用する複色感熱記録媒体の構成を概略的に示している。すなわち、記録媒体1は、基材2の上に第1の記録層3、第2の記録層4、保護層5の順に順次積層されて構成されている。本例の記録媒体1では、第1の記録層3は、第1の記録エネルギー(高温側)で加熱されて黒色に、第2の記録層4は、第1の記録エネルギーよりも低い第2の記録エネルギー(低温側)で加熱されて赤色に、それぞれ発色するものとする。

20

#### 【0018】

ここに、第1の記録層3および第2の記録層4は、たとえば、ロイコ染料と顕色剤を主成分とする感熱記録層とからなる。ロイコ染料としては、たとえば、トリフェニルメタン系、フルオラン系、フェノチアジン系、オーラミン系、スピロピラン系、インドリノフタリド系などの染料のロイコ化合物が好ましい。顕色剤としては、前記ロイコ染料を接触時発色させる電子受容性の種々の化合物、たとえば、フェノール性化合物、チオフェノール性化合物、チオ尿素誘導体、有機酸およびその金属塩などが好ましい。

30

#### 【0019】

第1の記録層3の発色温度は、第2の記録層4の発色温度と同等かそれ以上であることが望ましい。ここでは、第1および第2の記録層3, 4を単層で発色させたときの発色温度は約90 から発色が始まり、約120 で最大濃度に発色するように調整した。図1に示した記録媒体1は、基材2として、厚さ188  $\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタートシートを用い、その上に黒色に発色する厚さ約3  $\mu\text{m}$ の第1の記録層3を、赤色に発色する厚さ約3  $\mu\text{m}$ の第2の記録層4を、紫外線硬化樹脂からなる厚さ約2  $\mu\text{m}$ の保護層5を順次積層した構成である。

#### 【0020】

なお、本発明者らは、実験により、上記のように構成された記録媒体1に熱板を押し当てて、記録媒体1を静的に発色させた結果、単層で調整した温度とは若干のずれがあり、100 から赤発色が始まり、120 ~ 130 で赤発色が飽和し、徐々に黒が混色してきて、160 以上で黒発色が飽和することを確認できた。

40

#### 【0021】

図2に、本例で使用した記録媒体1に対して、発熱体の密度が8素子/mmのサーマルヘッド(加熱手段)を用いて画像を記録したときのエネルギー-濃度特性を示している。黒発色濃度の特性を示す曲線Aはシアンフィルタを用いて測定し、赤発色濃度の特性を示す曲線Bは「マゼンタフィルタの測定値-シアンフィルタの測定値」としたものである。

#### 【0022】

図2から明らかなように、エネルギーが約0.5 mJ/ドットから赤色に発色し、約0.7

50

mJ/ドット以上になると黒色の発色が始まり、赤色と黒色との混色となる。さらに、エネルギーを増加させて、約1.3mJ/ドット以上になると、黒色が優勢となり、赤味の黒色となる。

#### 【0023】

図3に、本実施の形態に係る画像記録方法を実現するための、サーマルヘッドを駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図3では、記録する画像の1画素記録周期内に、たとえば、5つの通電パルスがあり、これらの通電パルスは、記録パルスと蓄熱制御パルスと予熱制御パルスとに大きく分けられる。記録パルスは、2つのパルスで構成されており、赤色画像を記録する場合は2番目のパルス（E1）を使用し、黒色画像を記録する場合は1番目および2番目のパルス（E0, E1）を使用し、3番目から4番目のパルス（E2～E3）は、サーマルヘッドの発熱体の温度を所定温度に保つための補正を行なうための蓄熱制御に使用し、5番目のパルス（E4）は、サーマルヘッドの発熱体を予備加熱するための予熱制御に使用する。

10

#### 【0024】

ここに、図3に示した5つの通電パルスに対して、先頭から順番に「0, 1, ..., 4」と番号を付け、それぞれのパルスの有効時間を $E_i$ （ $i = 0 \sim 4$ ）、先頭パルスからの遅延時間を $D_i$ （ $i = 0 \sim 4$ ）とする。本例では、上記 $E_i$ ,  $D_i$ の値として下記表1に示す値を用いた。なお、1画素の記録周期は3msである。

#### 【0025】

#### 【表1】

20

表 1

パルス No.	$D_i$ [ms]	$E_i$ [ms]
0	0.00	0.40
1	0.54	0.40
2	1.12	0.10
3	1.25	0.20
4	1.90	0.35

30

#### 【0026】

2色記録媒体に対して赤/黒の2色の画像を記録する場合、黒色記録すべき画点は一応に黒発色温度に加熱して、赤色が混色しないようにすることが重要である。黒色記録時に使用する黒発色パルスを、本例とは異なって1つのパルスのみを使用して黒色記録を行なうと、サーマルヘッドの発熱体の温度はイネーブル信号が有効の間、上昇し続け、サーマルヘッドの発熱体の中央部が黒発色温度に達したとき、サーマルヘッドの発熱体の周辺部は黒発色温度に達せず、赤く発色し、黒い点の周りが赤くにじむ画像が記録されてしまう。また、画点の中央部と周辺部との温度差が大きいと、熱ストレスが生じ、記録媒体の表面にダメージを与えることが多々ある。

40

#### 【0027】

そこで、黒発色パルスを本例のように2つ、または、2つ以上の複数のパルスで構成することにより、サーマルヘッドの発熱体の温度上昇が1つのパルスで加熱するよりも緩やかになり、発熱体の中央部と周辺部との温度差が小さくなり、画点が均等な濃度に発色する。画点の中央部と周辺部との温度差も比較的小さいので、熱ストレスも小さく、記録媒体の表面へのダメージも軽減できる。

50

## 【 0 0 2 8 】

その他に、上記のように黒色記録時と赤色記録時とで記録パルスの一部を共通化することにより、共通化しない場合に比べて1画素記録周期を短くすることができるので、より高速に記録できる。

## 【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、これから記録しようとしている画素（以後、注目画素と称す）の前後の画素情報を参照することにより記録エネルギーを決定する。図4に注目画素および参照領域の例を示す。なお、図4（a）は記録画像の例を示し、図4（b）は参照領域で切り出した画像の例を示している。

## 【 0 0 3 0 】

下記表2に、参照画素とサーマルヘッド駆動パルス（通電パルス）との関係の例を示す。表2中の $Y(1)$ 、 $Y(0)$ 、 $Y(-1)$ は参照する画素を示し、「0」は非記録画素を、「1」は赤記録画素を、「2」は黒記録画素を示す。また、 $E0 \sim E4$ はサーマルヘッド駆動パルスで、「1」が有効、「0」が無効を示す。たとえば、赤、赤、黒の順で記録する場合は、No. 15が選択され、サーマルヘッド駆動パルスは「01000」となる。また、赤、非記録、赤の順で記録する場合は、No. 5が選択され、サーマルヘッド駆動パルスは「00001」となる。

## 【 0 0 3 1 】

## 【表2】



表 2

前の注目先の 画素画素画素											
No.	Y(1)	Y(0)	Y(-1)	記録動作	蓄熱制御	予熱制御	E0	E1	E2	E3	E4
1	0	0	0	非記録	なし	なし	0	0	0	0	0
2	0	0	1	非記録	なし	あり	0	0	0	0	1
3	0	0	2	非記録	なし	あり	0	0	0	0	1
4	1	0	0	非記録	なし	なし	0	0	0	0	0
5	1	0	1	非記録	なし	あり	0	0	0	0	1
6	1	0	2	非記録	なし	あり	0	0	0	0	1
7	2	0	0	非記録	なし	なし	0	0	0	0	0
8	2	0	1	非記録	なし	あり	0	0	0	0	1
9	2	0	2	非記録	なし	あり	0	0	0	0	1
10	0	1	0	赤記録	なし	なし	0	1	1	0	0
11	0	1	1	赤記録	なし	なし	0	1	1	0	0
12	0	1	2	赤記録	なし	なし	0	1	1	0	0
13	1	1	0	赤記録	TC11	なし	0	1	0	0	0
14	1	1	1	赤記録	TC11	なし	0	1	0	0	0
15	1	1	2	赤記録	TC11	なし	0	1	0	0	0
16	2	1	0	赤記録	TC21	なし	0	1	0	0	0
17	2	1	1	赤記録	TC21	なし	0	1	0	0	0
18	2	1	2	赤記録	TC21	なし	0	1	0	0	0
19	0	2	0	黒記録	なし	なし	1	1	0	1	0
20	0	2	1	黒記録	なし	なし	1	1	0	1	0
21	0	2	2	黒記録	なし	なし	1	1	0	1	0
22	1	2	0	黒記録	TC12	なし	1	1	0	0	0
23	1	2	1	黒記録	TC12	なし	1	1	0	0	0
24	1	2	2	黒記録	TC12	なし	1	1	0	0	0
25	2	2	0	黒記録	TC22	なし	1	1	0	0	0
26	2	2	1	黒記録	TC22	なし	1	1	0	0	0
27	2	2	2	黒記録	TC22	なし	1	1	0	0	0

Y(-1)、Y(0)、Y(1)

0 = 非記録

1 = 赤記録

2 = 黒記録

E0 - E4

0 = パルス有効

1 = パルス無効

## 【0032】

本実施の形態で用いた2色感熱記録媒体のように、2色がそれぞれ別々の層になっていると、記録時にサーマルヘッドの発熱体からより遠い位置にある層の感度が物理的に悪くなる。また、低温発色側（赤色）での保存性などの特性を従来の単色感熱記録媒体並の性能にすると、必然的に高温発色側（黒色）の感度は低温発色側の感度よりも悪くなるため、通常の単色感熱媒体よりも高い記録エネルギーが必要になる。

## 【0033】

このような記録媒体で高温記録を行なおうとすると、限られた記録周期内で短時間に高エネルギーを印加して記録する必要がある、サーマルヘッドの寿命や記録媒体の寿命に悪影響を及ぼすことが多々ある。

## 【0034】

10

20

30

40

50

そこで、注目画素が非記録で、かつ、注目画素の次の画素が赤記録もしくは黒記録の場合、サーマルヘッドの発熱体を予熱して、一度に印加するエネルギーを低減することにより、サーマルヘッドの寿命の低下などの問題を防ぐことができる。前記表 2 では、予熱制御の欄で「あり」と記述している画素の組合わせで予熱を行なう。

下記表 3 に、サーマルヘッドの発熱体に対して予熱制御を行なった場合と行なわなかった場合の記録エネルギーを示す。

【 0 0 3 5 】

【 表 3 】

表 3

	予熱制御あり	予熱制御なし
赤ベタ	0. 1 5	0. 1 4
赤 1 ドットライン	0. 1 6	0. 2 2
黒ベタ	0. 2 8	0. 3 0
黒 1 ドットライン	0. 3 4	0. 4 4

単位：m J / ドット

【 0 0 3 6 】

上記表 3 に示したように、発熱体の予熱制御を行なった場合、行なわなかった場合に比べて最大 2 3 % 程度のエネルギーを低減できる。

次に、本実施の形態に係る画像記録方法を実現するための画像記録装置について、図 5 を用いて説明する。C P U ( セントラル・プロセッシング・ユニット ) 6 は、本装置全体の制御を行なう。R O M ( リード・オンリ・メモリ ) 7 は、C P U 6 を動作させるための制御プログラムなどが格納されている。R A M ( ランダム・アクセス・メモリ ) 8 は、C P U 6 の作業領域として使用したり、また、各種設定データを一時的に保存している。画像メモリ 9 は、記録するための画像情報が格納されていて、その内部は赤色画像格納領域 9 a と黒色画像格納領域 9 b とに分かれている。

【 0 0 3 7 】

熱制御パラメータ R O M 1 0 は、前記表 1 ~ 表 2 のテーブルデータが格納されている。搬送制御部 1 1 は、記録媒体 1 を搬送する搬送部 1 2 の駆動モータ ( 図示しない ) を制御する。センサ 1 3 は、搬送される記録媒体 1 を検知するもので、その検知信号が C P U 6 に送られることにより、C P U 6 により装置の動作開始や終了のタイミングが制御される。

【 0 0 3 8 】

記録制御部 1 4 は、記録動作全体のタイミング関係やシーケンスの制御を行なう。赤 / 黒画像合成部 1 5 は、赤色画像と黒色画像とを合成して記録画像を生成するものである。

【 0 0 3 9 】

参照領域抽出部 1 6 は、赤色画像と黒色画像とから合成された記録画像から注目画素を判定し、その判定結果により参照領域の範囲を決定し、さらに、参照領域部分の抽出を行なうものである。

【 0 0 4 0 】

記録エネルギー制御部 1 7 は、参照領域抽出部 1 6 からの注目画素情報を受取り、前記表 2 で示したルールに基づいてサーマルヘッド駆動パルス用情報を求めるものである。

【 0 0 4 1 】

記録駆動部 1 8 は、記録エネルギー制御部 1 7 からの情報に基づき、加熱手段としてのサーマルヘッド ( 記録部 ) 1 9 の駆動通電パルス、および、サーマルヘッド 1 9 の駆動に必要な各種信号を生成する。サーマルヘッド 1 9 は実際の記録動作を行なう。

## 【 0 0 4 2 】

温度検知手段としての温度センサ 2 0 は、本装置の環境温度を検知するもので、その検知信号は C P U 6 に送られる。

次に、図 5 に示した画像記録装置の記録動作について簡単に説明する。記録動作を開始すると、C P U 6 は、R O M 7 に格納してある制御プログラムを実行する。すなわち、C P U 6 は、搬送制御部 1 1 を動作させ、モータなどの搬送部 1 2 を駆動することにより、記録媒体 1 を記録位置へ搬送する。

## 【 0 0 4 3 】

記録駆動部 1 8 は、記録エネルギー制御部 1 7 で生成されたサーマルヘッド駆動パルス情報にしたがい、サーマルヘッド 1 9 を駆動するに必要な信号（データ転送クロック、ラッチ、イネーブル信号など）を生成し、サーマルヘッド 1 9 に送る。

10

## 【 0 0 4 4 】

サーマルヘッド 1 9 では、記録画像の画素単位で赤色記録画素 / 黒色記録画素に応じて、対応するサーマルヘッド 1 9 のそれぞれの発熱体を選択的に、かつ、同時に赤発色記録エネルギー、黒発色記録エネルギーに対応した赤色記録通電パルス、黒色記録通電パルスが印加され、1 ライン分の画像記録を行なう。これらの動作を全ての記録画像に対して行ない、1 画面の記録動作が完了する。

## 【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、サーマルヘッドの駆動パルスを 4 つのグループに分類して、1 画素記録周期内で赤記録パルス（赤発色パルス）、黒記録パルス（黒発色パルス）、蓄熱制御パルス、予熱制御パルスの順番になっている。これらのパルス群は、それぞれ独立に有効になることはなく、ある特定の組み合わせをとる。予熱制御パルスは、赤発色記録または黒発色記録を行なう 1 画素または数画素前に対応している発熱体を予備加熱するためなので、予熱制御パルスの次の記録周期には必ず赤記録パルスもしくは黒記録パルスが有効になる。予熱制御パルスで発色してはいけないので、できるだけ少ないエネルギーで予熱を行なうためには、予熱制御パルスはできるだけ 1 画素記録周期の後端側が望ましい。

20

## 【 0 0 4 6 】

一方、蓄熱制御パルスは、単独では有効にならず、必ず赤記録パルスまたは黒記録パルスと同じ記録周期内で有効になる。したがって、赤記録パルスおよび黒記録パルスにできるだけ近づく方がよい。

30

## 【 0 0 4 7 】

また、たとえば、冬期の朝方や夏期の日中など、気温の変化が激しく、環境温度が変化して標準記録条件ではエネルギー条件がマッチしないことがある。そのような場合、予熱制御パルスのパルス幅を、環境温度が標準温度よりも高い場合は短く、環境温度が標準温度よりも低い場合は長くするように、パルス幅の増減制御を行なうことにより、環境温度の違いを吸収することが可能になる。

## 【 0 0 4 8 】

この場合、具体的には、温度センサ 2 0 により環境温度を検知し、C P U 6 が、この検知した環境温度をあらかじめ設定される標準温度と比較することにより、環境温度が標準温度よりも高い場合は、それに応じて予熱制御パルスのパルス幅を短くするように制御し、環境温度が標準温度よりも低い場合は、それに応じて予熱制御パルスのパルス幅を長くするように制御する。

40

## 【 0 0 4 9 】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。

第 2 の実施の形態における参照領域とサーマルヘッド駆動パルスとの関係を下記表 4 に示す。

## 【 0 0 5 0 】

## 【 表 4 】

表 4

前の画素 注目画素 先の画素

No.	Y(1)	Y(0)	Y(-1)	記録動作	E0	E1	E2	E3	E4
1	0	0	0	非記録	0	0	0	0	0
2	0	0	1	非記録	0	0	0	0	1
3	0	0	2	非記録	0	0	0	0	0
4	1	0	0	非記録	0	0	0	0	0
5	1	0	1	非記録	0	0	0	0	1
6	1	0	2	非記録	0	0	0	0	0
7	2	0	0	非記録	0	0	0	0	0
8	2	0	1	非記録	0	0	0	0	1
9	2	0	2	非記録	0	0	0	0	0
10	0	1	0	赤記録	0	1	1	0	0
11	0	1	1	赤記録	0	1	1	0	0
12	0	1	2	赤記録	0	1	1	0	0
13	1	1	0	赤記録	0	1	0	0	0
14	1	1	1	赤記録	0	1	0	0	0
15	1	1	2	赤記録	0	1	0	0	0
16	2	1	0	赤記録	0	1	0	0	0
17	2	1	1	赤記録	0	1	0	0	0
18	2	1	2	赤記録	0	1	0	0	0
19	0	2	0	黒記録	1	1	0	1	0
20	0	2	1	黒記録	1	1	0	1	0
21	0	2	2	黒記録	1	1	0	1	0
22	1	2	0	黒記録	1	1	0	0	0
23	1	2	1	黒記録	1	1	0	0	0
24	1	2	2	黒記録	1	1	0	0	0
25	2	2	0	黒記録	1	1	0	0	0
26	2	2	1	黒記録	1	1	0	0	0
27	2	2	2	黒記録	1	1	0	0	0

Y(-1)、Y(0)、Y(1)

0 = 非記録

1 = 赤記録

2 = 黒記録

E0 - E4

0 = パルス有効

1 = パルス無効

## 【0051】

ここでは、注目画素の直後の画素が赤記録画像（低温発色側）の場合は予熱を行ない、黒記録画像（高温発色側）の場合は予熱を行なわない。

本実施の形態で用いているような2色感熱記録媒体は、加熱を行ない、温度を上げていくと、白色 赤色 黒色（赤との混色）と変化して飽和する。したがって、黒色は濃度的に飽和するため、むらなどが少なく、安定に発色するが、赤色は遷移領域に位置するために不安定である。したがって、赤発色を行なう前に、サーマルヘッドの発熱体を予熱することにより、より安定した発色を得ることができる。

## 【0052】

第2の実施の形態を実現するためには、前述した第1の実施の形態の図5で示した装置構成において、熱制御パラメータROM10を交換することにより、そのまま使える。第1の実施の形態は、熱制御パラメータROM10に、前記表2で示したサーマルヘッド駆動

10

20

30

40

50

パルスのテーブルデータを格納していたが、この第2の実施の形態を実現するためには、上記表4で示したサーマルヘッド駆動パルスのテーブルデータを代わりに用いるだけでよい。

【0053】

次に、第3の実施の形態について説明する。

第3の実施の形態における参照領域とサーマルヘッド駆動パルスとの関係を下記表5に示す。

【0054】

【表5】

表 5

前の画素 注目画素 先の画素									
No.	Y(1)	Y(0)	Y(-1)	記録動作	E0	E1	E2	E3	E4
1	0	0	0	非記録	0	0	0	0	1
2	0	0	1	非記録	0	0	0	0	1
3	0	0	2	非記録	0	0	0	0	1
4	1	0	0	非記録	0	0	0	0	0
5	1	0	1	非記録	0	0	0	0	0
6	1	0	2	非記録	0	0	0	0	0
7	2	0	0	非記録	0	0	0	0	0
8	2	0	1	非記録	0	0	0	0	0
9	2	0	2	非記録	0	0	0	0	0
10	0	1	0	赤記録	0	1	1	0	0
11	0	1	1	赤記録	0	1	1	0	0
12	0	1	2	赤記録	0	1	1	0	0
13	1	1	0	赤記録	0	1	0	0	0
14	1	1	1	赤記録	0	1	0	0	0
15	1	1	2	赤記録	0	1	0	0	0
16	2	1	0	赤記録	0	1	0	0	0
17	2	1	1	赤記録	0	1	0	0	0
18	2	1	2	赤記録	0	1	0	0	0
19	0	2	0	黒記録	1	1	0	1	0
20	0	2	1	黒記録	1	1	0	1	0
21	0	2	2	黒記録	1	1	0	1	0
22	1	2	0	黒記録	1	1	0	0	0
23	1	2	1	黒記録	1	1	0	0	0
24	1	2	2	黒記録	1	1	0	0	0
25	2	2	0	黒記録	1	1	0	0	0
26	2	2	1	黒記録	1	1	0	0	0
27	2	2	2	黒記録	1	1	0	0	0

Y(-1)、Y(0)、Y(1)

0 = 非記録

1 = 赤記録

2 = 黒記録

E0 - E4

0 = パルス有効

1 = パルス無効

【0055】

第1の実施の形態および第2の実施の形態では、赤記録画素または黒記録画素の1画素前

に予熱を行なっていたが、第3の実施の形態では、注目画素が非記録画像の場合、1つの例外を除いては全て予熱を行なう。

【0056】

一方、注目画素が非記録画像で、かつ、注目画素の直前の画素が赤記録画像または黒記録画像の場合は予熱を行なわない。

第3の実施の形態のように、注目画素が非記録画像の場合に全て予熱を行なうと、第1の実施の形態のように手前の1画素で予熱を行なうよりも、さらに少ないエネルギーで予熱を行なうことができ、また、予熱データの組合わせも少なくなるため、データの作成も容易になる。

【0057】

しかし、赤記録画像または黒記録画像の周辺が全部予熱されてバイアスがかかっている状態になるため、記録画素の立ち上がりは非常によくなるが、記録画素終了時においても温度が下がらず、温度勾配が緩やかになるため、尾引きが生じ易く、記録品質が非常に悪くなる。したがって、記録画素終了直後のみ予熱を行なわないことにより、記録画素の立ち上がりは良いまま尾引きのない記録画像が得られる。

【0058】

第3の実施の形態を実現する場合も、今までと同様で、図5の装置構成において熱制御パラメータROM10の内容を表5のサーマルヘッド駆動パルスのテーブルデータに代えることにより、容易に実現できる。

【0059】

次に、第4の実施の形態について説明する。

図6に、本実施の形態に係る画像記録方法を実現するための、サーマルヘッドを駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図6では、記録する画像の1画素記録周期内に3つの通電パルスがあり、これらの通電パルスは、記録パルスと予熱制御パルスとに大きく分けられる。記録パルスは、2つのパルスで構成されており、赤色画像を記録する場合は2番目のパルス（E1）を使用し、黒色画像を記録する場合は1番目および2番目のパルス（E0、E1）を使用し、3番目のパルス（E2）は、サーマルヘッドの発熱体を予熱するための予熱制御に使用する。

【0060】

ここに、図6に示した3つの通電パルスに対して、先頭から順番に「0, 1, 2」と番号を付け、それぞれのパルスの有効時間を $E_i$ （ $i = 0 \sim 2$ ）、先頭パルスからの遅延時間を $D_i$ （ $i = 0 \sim 2$ ）とする。本例では、上記 $E_i$ 、 $D_i$ の値として、常温（室温）環境において下記表6に示す値を用いた。なお、1画素の記録周期は2msである。

【0061】

【表6】

表 6

パルス No.	$D_i$ [ms]	$E_i$ [ms]
0	0.00	0.40
1	0.60	0.42
2	1.60	0.32

【0062】

本実施の形態では、これから記録しようとしている画素（注目画素）の前後の画素情報を参照することにより、サーマルヘッドの発熱体の予熱を行なう。図7に注目画素および参照領域の例を示す。なお、図7（a）は記録画像の例を示し、図7（b）は参照領域で切り出した画像の例を示している。

## 【 0 0 6 3 】

図 7 ( b ) のように、現在記録しようとしている注目画素および注目画素の 1 画素未来の画素を参照して、予熱を行なう。下記表 7 に、参照画素とサーマルヘッド駆動パルスとの関係の例を示す。

## 【 0 0 6 4 】

【表 7】

表 7

i, j (注目画素)	i, j + 1	注目画素状態	駆動パルス列
NP	=NP	非記録	0 0 0
NP	≠NP	予熱	0 0 1
RP	Don't Care	赤色記録	0 1 0
KP	Don't Care	黒色記録	1 1 0

NP : 非記録画像情報

RP : 赤色記録画像情報

KP : 黒色記録画像情報

駆動パルス列は図 6 のパルス E 0, E 1, E 2 にそれぞれ対応し、

1 : 有効、0 : 無効

## 【 0 0 6 5 】

注目画素 ( i , j ) が RP ( 赤記録画像情報 ) の場合は、注目画素の 1 画素未来の画素に関係なく赤記録状態となり、注目画素が KP ( 黒記録画像情報 ) の場合は、注目画素の 1 画素未来の画素に関係なく黒記録状態を取る。

## 【 0 0 6 6 】

本実施の形態では、注目画素 ( i , j ) が NP ( 非記録画像情報 ) の場合は、注目画素の 1 画素未来の画素が NP の場合は非記録 ( 加熱しない )、1 画素未来の画素が非記録でない場合 ( 赤もしくは黒を記録する場合 ) に、注目画素の予熱を行なう。

## 【 0 0 6 7 】

駆動パルスの例を図 8 に示す。図 8 では、便宜的に 3 × 6 の画像情報を取り出していて、真ん中の列の画素を記録する場合にサーマルヘッド駆動パルスがどのようなになるかを示している。画像情報の真ん中に 2 画素に渡ってある細長い長方形 5 1 は参照領域を示し、図 8 の上から下方向に記録する場合に参照領域が移動して、サーマルヘッド駆動パルスが図 8 の ( 1 ) ~ ( 4 ) のように、前記表 7 の規則にしたがって変化することがわかる。

## 【 0 0 6 8 】

本実施の形態で用いた 2 色感熱記録媒体のように、2 色がそれぞれ別々の層になっていると、記録時にサーマルヘッドの発熱体からより遠い位置にある層の感度が物理的に悪くなる。また、低温発色側 ( 赤色 ) での保存性などの特性を従来の単色感熱記録媒体並の性能にすると、必然的に高温発色側 ( 黒色 ) の感度は低温発色側の感度よりも悪くなるため、通常の単色感熱記録媒体よりも高い記録エネルギーが必要になる。

## 【 0 0 6 9 】

このような記録媒体で高温記録を行なおうとすると、限られた記録周期内で短時間に高エネルギーを印加して記録する必要があり、サーマルヘッドの寿命や記録媒体の寿命に悪影響を及ぼすことが多々ある。

## 【 0 0 7 0 】

そこで、注目画素が非記録で、かつ、注目画素の未来の画素が赤記録もしくは黒記録の場

10

20

30

40

50

合、サーマルヘッドの発熱体を予熱して一度に印加するエネルギーを低減することにより、寿命の低下などの問題を防ぐことができる。

下記表 8 に、サーマルヘッドの発熱体に対して予熱制御を行なった場合と行なわなかった場合の記録エネルギーを示す。

【 0 0 7 1 】

【表 8】

表 8

	予熱制御あり	予熱制御なし
赤ベタ	0. 1 5	0. 1 4
赤1ドットライン	0. 1 6	0. 2 2
黒ベタ	0. 2 8	0. 3 0
黒1ドットライン	0. 3 5	0. 4 4

単位：mJ／ドット

【 0 0 7 2 】

上記表 8 に示したように、発熱体の予熱制御を行なった場合、行なわなかった場合に比べて最大 2 3 % 程度エネルギーを低減できる。

第 4 の実施の形態を実現するための装置構成は、基本的には前述した第 1 の実施の形態の図 5 と同様であるが、熱制御パラメータ R O M 1 0 の内容を前記表 6、表 7 のテーブルデータに代え、かつ、参照領域が 1 × 3 から 1 × 2 に縮小したので、R A M 8 上の制御ソフトウェアの変更、および、参照領域抽出部 1 6、記録エネルギー制御部 1 7 の変更が必要になる。

ることにより、容易に実現できる。

【 0 0 7 3 】

なお、予熱制御パルスであるサーマルヘッド駆動パルス E 2 は記録周期の 6 0 ~ 8 0 % の位置にあることが望ましい。また、予熱制御パルスの幅は赤記録のためのパルス E 1 の 5 0 ~ 8 0 % が望ましい。

【 0 0 7 4 】

以下、その理由について述べる。

予熱制御パルス E 2 は、注目画素が非記録のときに有効になるので、予熱時に注目画素が発色してはいけなない。そのため、E 2 < E 1 の条件が成立する。次に、予熱制御パルス E 2 の幅を変化させたときの記録エネルギーの変化を図 9 に示す。図中、一点鎖線で示す 4 0 %、6 0 %、8 0 % の位置は、それぞれ記録パルス E 1 の長さに対する比を示している。

【 0 0 7 5 】

図 9 から、予熱制御パルス E 2 の幅が増加するほど予熱効果が増大し、1 画素あたりの記録エネルギーが減少する。この効果は黒発色において顕著である。逆に、予熱制御パルス E 2 の幅が短いと予熱の効果が減少する。図 9 から、記録パルス E 1 の 5 0 % を超えたあたりから予熱効果が増大していくことがわかる。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 に、予熱制御パルス E 2 の開始位置を変化させたときの記録エネルギーの変化を示す。図中、6 7 % L P C は記録周期の 6 7 % の位置を示し、7 7 % L P C は記録周期の 7 7 % の位置を示している。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 から、予熱制御パルス E 2 の開始位置が大きくなる（遅くなるほど）記録エネルギーが少なくてすむが、予熱制御パルス E 2 の開始位置が遅くなるほど、予熱制御パルス E 2

10

20

30

40

50



の幅は短くしないと1画素記録周期内に収まらなくなるので、自ら制限が生じる。

【0078】

図2から、赤発色が飽和するエネルギー範囲は0.6～0.7mJ/ドット、黒発色が飽和するエネルギー範囲は1.4～1.6mJ/ドットである。したがって、赤色記録エネルギーと黒色記録エネルギーとの比率は約1:2となる。本例では、赤色記録ではE1のみ有効、黒色記録ではE0+E1を有効にして記録するので、 $E1 : E0 + E1 = 1 : 2$ となり、およそ $E0 = E1$ となる。

【0079】

予熱制御パルスE2の幅は、赤発色パルス(赤色記録パルス)E1の50～80%が望ましいことは上述したが、ここで最大80%の値に設定した場合、およそ $E0 = E1 = E2$ に近くなり、1画素記録周期にそれぞれの記録パルスが占める割合は、それぞれ33%ずつとなる。休止時間を考慮すると、予熱制御パルスE2の開始位置は1画素記録周期の60～80%あたりに設定することにより、上記のように予熱効果が最大になる。

【0080】

本実施の形態の予熱制御を施して赤・黒2色記録したときの記録エネルギーの変化を図11に示す。図11から、予熱を施すことにより、最大40%のエネルギーセーブになる。

【0081】

なお、たとえば、冬期の朝方や夏期の日中など、気温の変化が激しく、環境温度が変化して標準記録条件ではエネルギー条件がマッチしないことがある。そのような場合、前述した第1の実施の形態と同様に、予熱制御パルスの幅を、環境温度が標準温度よりも高い場合は短く、環境温度が標準温度よりも低い場合は長くするよう、パルス幅の増減制御を行なうことにより、環境温度の違いを吸収することが可能になる。

【0082】

次に、第5の実施の形態について説明する。

第5の実施の形態における参照領域とサーマルヘッド駆動パルスとの関係を下記表9に示す。

【0083】

【表9】

表 9

i, j-1	i, j (注目画素)	i, j+1	注目画素状態	駆動パルス列
=KP	NP	Don't Care	非記録	000
≠KP	NP	=NP	非記録	000
≠KP	NP	≠NP	予熱	001
Don't Care	RP	Don't Care	赤色記録	010
Don't Care	KP	Don't Care	黒色記録	110

NP：非記録画像情報

RP：赤色記録画像情報

KP：黒色記録画像情報

駆動パルス列は図6のパルスE0, E1, E2にそれぞれ対応し、

1：有効、0：無効

【0084】

注目画素(i, j)がRP(赤記録画像情報)の場合は、注目画素の1画素未来の画素に

関係なく赤記録状態となり、注目画素がK P（黒記録画像情報）の場合は、注目画素の1画素未来の画素に関係なく黒記録状態を取る。

【0085】

本実施の形態では、注目画素（ $i, j$ ）がN P（非記録画像情報）で、かつ、注目画素の1画素未来の画素がN Pでない場合で、かつ、注目画素の1画素過去の画素がK Pでないときだけ、注目画素の予熱を行なう。

【0086】

駆動パルスの例を図12に示す。図12では、便宜的に $3 \times 6$ の画像情報を取り出している、真ん中の列の画素を記録する場合にサーマルヘッド駆動パルスがどのようになるかを示している。画像情報の真ん中に3画素に渡ってある細長い長方形52は参照領域を示し、図12の上から下方向に記録する場合に参照領域が移動して、サーマルヘッド駆動パルスが図12の（1）～（4）のように、前記表9の規則にしたがって変化することがわかる。また、画像情報の左側の列に沿って注目画素が移動する場合、サーマルヘッド駆動パルスは図12の（5）、（6）のようになる。

【0087】

本実施の形態では、注目画素の1画素過去の画素が黒色記録の場合に予熱を行なわないことが、前述した第4の実施の形態と大きく異なる。予熱は、もともと記録を行なう1画素前においてサーマルヘッドの発熱体を予熱することにより、1画素あたりの記録エネルギーを減少させて、熱ストレスをなくすことや、記録速度の向上のために行なうが、注目画素の1画素前でより高温発色である黒色記録を行なった場合、サーマルヘッドの発熱体には前画素の熱が残っていて予熱する必要はなく、むしろ予熱をすることによってオーバーパワーになる可能性もある。したがって、本実施の形態のような予熱制御を行なうことにより、本当に必要なときだけ予熱を行なうので、よりきめ細かな制御が可能になる。

【0088】

第5の実施の形態を実現するための装置構成は、基本的には前述した第1の実施の形態の図5と同様であるが、熱制御パラメータROM10の内容を前記表6、表9のテーブルデータに代えることにより、容易に実現できる。

【0089】

次に、第6の実施の形態について説明する。

第6の実施の形態では、第4の実施の形態および第5の実施の形態で説明した予熱制御を組み合わせることにより、よりきめ細かな制御を実現するものである。ここでは、記録装置の雰囲気温度（たとえば、サーマルヘッドの周辺の雰囲気温度）を検知して、あらかじめ設定しておいた切換え温度以下の場合は、第4の実施の形態の表7で示した予熱制御ルールに基づきサーマルヘッド駆動パルスを決定し、切換え温度よりも高い場合は、第5の実施の形態の表9で示した予熱制御ルールに基づいてサーマルヘッド駆動パルスを決定する。

【0090】

図13に、第6の実施の形態を実現するための装置構成を示す。基本的には前述した第1の実施の形態の図5と同様であるが、サーマルヘッド19の周辺の雰囲気温度を検知するための温度センサ21が追加され、また、熱制御パラメータROM10も、表7の内容を格納した第1のパラメータROM10a、および、表9の内容を格納した第2のパラメータROM10bに別々に分かれている。

【0091】

この場合、記録動作を開始すると、CPU6がROM7に格納してある制御プログラムを実行する。そして、CPU6は、温度センサ21でサーマルヘッド19周辺の雰囲気温度を検知して、ROM7にあらかじめ格納してある切換え温度と比較する。この比較の結果、検知した温度が切換え温度以下の場合は、予熱制御パラメータとして表7の値が格納してある第1のパラメータROM10aが選択され、第4の実施の形態で説明したように予熱制御が行なわれる。一方、検知した温度が切換え温度よりも高い場合は、予熱制御パラメータとして表9の値が格納してある第2のパラメータROM10bが選択され、第5の

10

20

30

40

50

実施の形態で説明したように予熱制御が行なわれる。

#### 【0092】

以上説明したように上記実施の形態によれば、2色の感熱記録において、1ドットラインなどの細線でも比較的到低エネルギーで記録可能となる。また、記録画像パターンの違いによる記録エネルギーの差が少なくなるので、発色温度のエネルギー制御を正確に行なうことができる。したがって、記録時の最大エネルギーを低くすることができる。これにより、感度の悪い記録媒体を用いても、サーマルヘッドの定格エネルギー範囲内で記録が可能となり、サーマルヘッドの破損や寿命の低下を防ぐことが可能になる。さらに、安定した発色を得ることができるので、記録品質が著しく向上する。

#### 【0093】

10

#### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、記録時の最大エネルギーを低くすることができ、これにより感度の悪い記録媒体を用いても、加熱手段の定格エネルギー範囲内で記録が可能となり、加熱手段の破損や寿命の低下を防ぐことが可能になる画像記録方法および画像記録装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る記録媒体の層構成を示す断面図。

【図2】記録媒体のサーマルヘッドによる発色特性を示す図。

【図3】第1の実施の形態におけるサーマルヘッドの駆動パルスを示す図。

【図4】第1の実施の形態における注目画素および参照領域の一例を示す図。

20

【図5】第1の実施の形態に係る画像記録装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図6】第4の実施の形態におけるサーマルヘッドの駆動パルスを示す図。

【図7】第4の実施の形態における注目画素および参照領域の一例を示す図。

【図8】第4の実施の形態における予熱制御の例を説明するための図。

【図9】第4の実施の形態において予熱制御パルスの幅を変化させたときの記録エネルギーの変化を示す図。

【図10】第4の実施の形態において予熱制御パルスの開始位置を変化させたときの記録エネルギーの変化を示す図。

【図11】第4の実施の形態において予熱制御を施して赤・黒2色記録したときの記録エネルギーの変化を示す図。

30

【図12】第5の実施の形態におけるサーマルヘッドの駆動パルスを示す図。

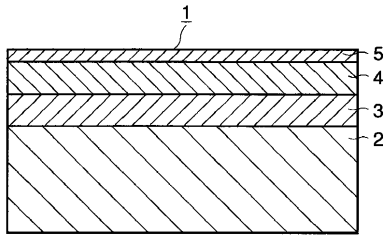
【図13】第5の実施の形態に係る画像記録装置の構成を概略的に示すブロック図。

#### 【符号の説明】

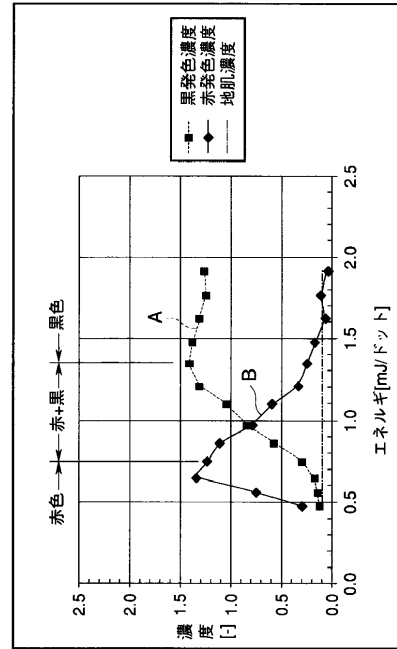
1 ..... 記録媒体、2 ..... 基材、3 ..... 第1の記録層、4 ..... 第2の記録層、5 ..... 保護層、6 ..... CPU、7 ..... ROM、8 ..... RAM、9 ..... 画像メモリ、9a ..... 赤色画像格納領域、9b ..... 黒色画像格納領域、10 ..... 熱制御パラメータROM、10a ..... 第1のパラメータROM、10b ..... 第2のパラメータROM、11 ..... 搬送制御部、12 ..... 搬送部、14 ..... 記録制御部、15 ..... 赤／黒画像合成部、16 ..... 参照領域抽出部、17 ..... 記録エネルギー制御部、18 ..... 記録駆動部、19 ..... サーマルヘッド（記録部、加熱手段）、20 ..... 温度センサ。

40

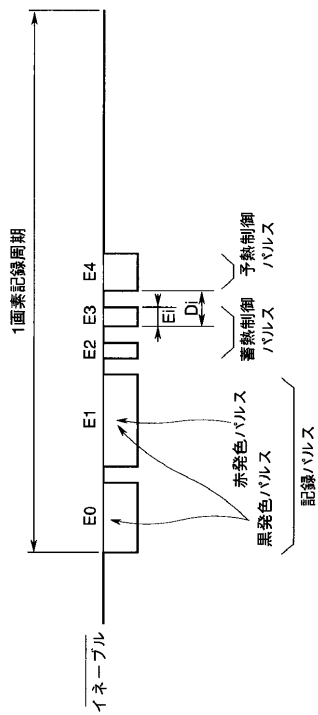
【図 1】



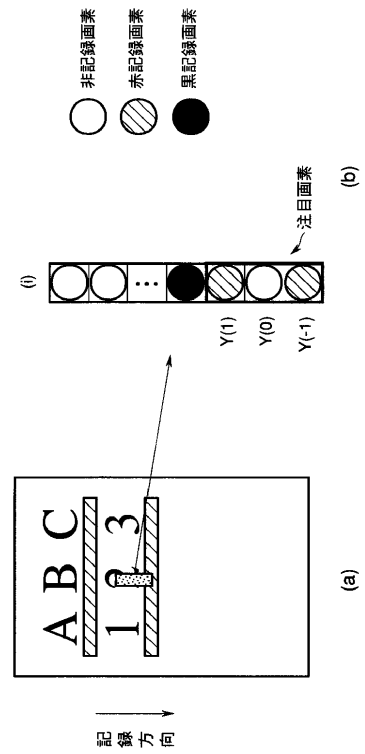
【図 2】



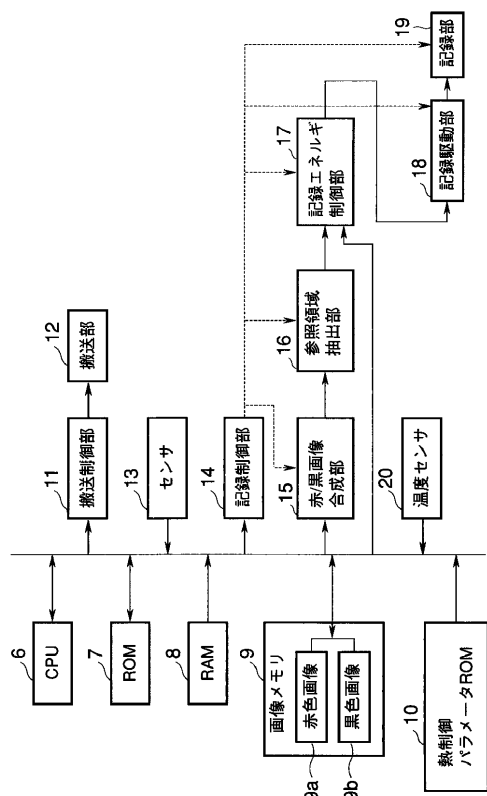
【図 3】



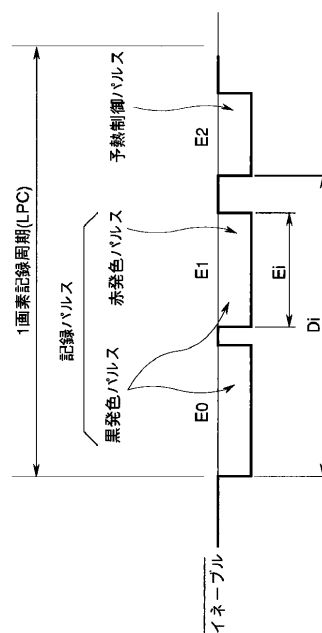
【図 4】



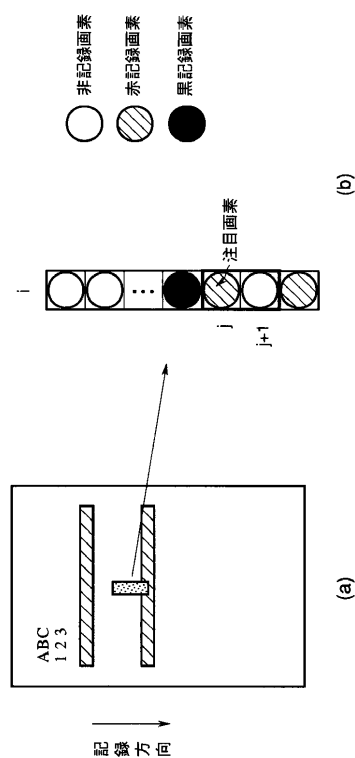
【 図 5 】



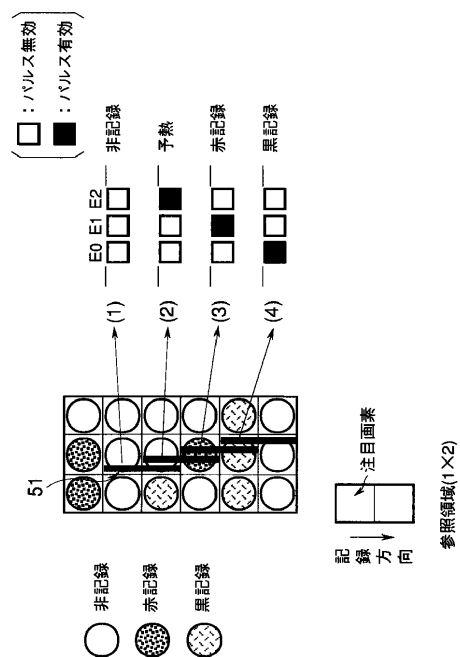
【 図 6 】



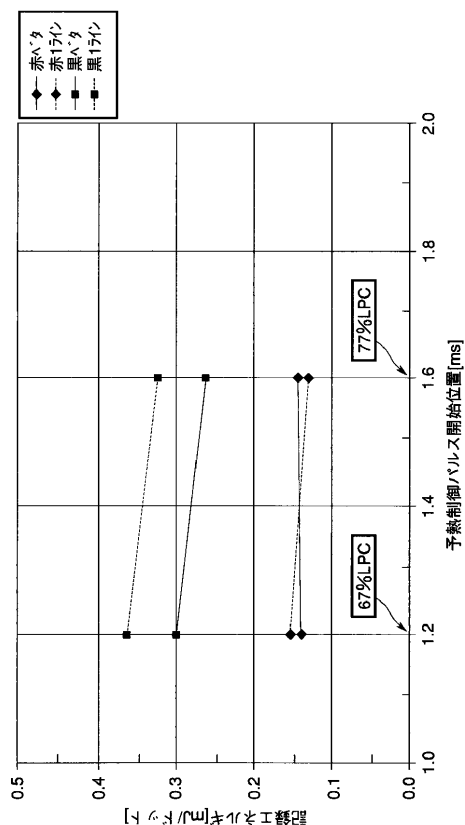
【圖 7】



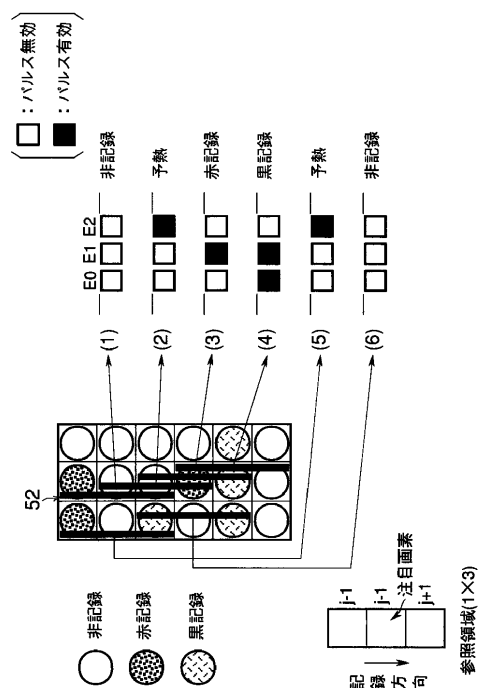
【 図 8 】



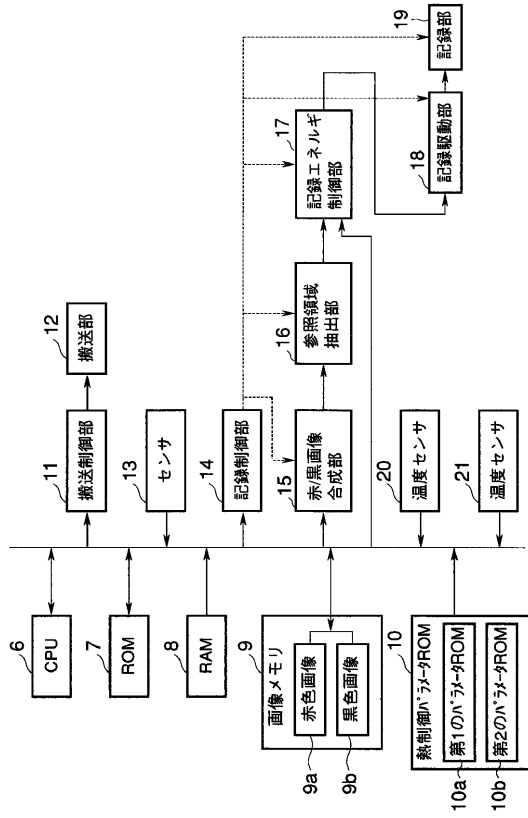
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【図 13】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 山口 隆

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内

審査官 尾崎 俊彦

(56)参考文献 特開平05-293993(JP,A)

特開昭61-197258(JP,A)

特開昭61-158476(JP,A)

特開昭63-166566(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/32-2/325

B41J 2/35

B41J 2/36-2/365

B41J 2/38