(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3678385号
(P3678385)
(45)発行日　平成17年8月3日(2005.8.3)　(24)登録日　平成17年5月20日(2005.5.20)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/36　B41J 3/20 115D
B41J 2/35　B41J 3/20 114C

請求項の数 4　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平9-78292
(22)出願日　平成9年3月28日(1997.3.28)
(65)公開番号　特開平10-804
(43)公開日　平成10年1月6日(1998.1.6)
審査請求日　平成15年8月14日(2003.8.14)
(31)優先権主張番号　特願平8-98715
(32)優先日　平成8年4月19日(1996.4.19)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　100075281
弁理士　小林　和憲
(72)発明者　勝間　伸雄
埼玉県朝霞市泉水３－１３－４５　富士写真フイルム株式会社内
(72)発明者　榎本　寿
埼玉県朝霞市泉水３－１３－４５　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０７－０４０５７２（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】サーマルプリント方法及びサーマルプリンタ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
感熱記録紙の発色特性に基づき感熱発色層が発色する直前のバイアス熱エネルギーを感熱記録紙に与えてバイアス加熱を行う際の階調レベルを表すデジタルのバイアスデータと、プリントしようとする画像の階調レベルを表すデジタルの画像データとからなる発熱データで表される階調レベルを出力するのに必要な通電時間で通電され、この通電時間に比例した熱エネルギーを発生する発熱素子を備えたサーマルヘッドで熱記録を行うサーマルプリント方法において、
前記バイアスデータおよび前記画像データのそれぞれについて、前記発熱素子の通電時間をデジタルの時間データに変換し、この変換で得られる時間データに対して、発熱素子やサーマルヘッドの蓄熱状態、発熱素子の抵抗値のバラツキによる濃度ムラ、シェーディング、輪郭のボヤケを補正する画像処理を行い、さらにこの画像処理で得られる補正時間データを、この補正時間データで表される補正後の通電時間で発熱素子を通電したときに得られる階調レベルを表す補正発熱データに変換して、この補正発熱データを用いて前記発熱素子を通電することを特徴とするサーマルプリント方法。
【請求項２】
感熱記録紙の発色特性に基づき感熱発色層が発色する直前のバイアス熱エネルギーを感熱記録紙に与えてバイアス加熱を行う際の階調レベルを表すデジタルのバイアスデータと、プリントしようとする画像の階調レベルを表すデジタルの画像データとからなる発熱データで表される階調レベルを出力するのに必要な通電時間で通電され、この通電時間に比

例した熱エネルギーを発生する発熱素子を備えたサーマルヘッドで熱記録を行うサーマルプリント方法において、

前記バイアスデータで表される階調レベルを出力するのに必要なバイアス用通電時間と、前記画像データで表される階調レベルを出力するのに必要な階調用通電時間とを合計した合計通電時間をデジタルの合計時間データに変換し、この変換で得られる合計時間データに対して、発熱素子やサーマルヘッドの蓄熱状態、発熱素子の抵抗値のバラツキによる濃度ムラ、シェーディング、輪郭のボヤケを補正する画像処理を行い、さらにこの画像処理で得られる補正合計時間データを、この補正合計時間データで表される補正後の合計通電時間から、前記バイアス用通電時間を差し引いた通電時間で発熱素子を通電したときに得られる階調レベルを表す補正発熱データに変換して、この補正発熱データを用いて前記発熱素子を通電することを特徴とするサーマルプリント方法。

【請求項３】

感熱記録紙の発色特性に基づき感熱発色層が発色する直前のバイアス熱エネルギーを感熱記録紙に与えてバイアス加熱を行う際の階調レベルを表すデジタルのバイアスデータと、プリントしようとする画像の階調レベルを表すデジタルの画像データとからなる発熱データで表される階調レベルを出力するのに必要な通電時間で通電され、この通電時間に比例した熱エネルギーを発生する発熱素子を備えたサーマルヘッドで熱記録を行うサーマルプリンタにおいて、

発熱データが入力されることにより、その入力された発熱データに応じた前記発熱素子の通電時間を表すデジタルの時間データを出力する第１のルックアップテーブルと、この第１のルックアップテーブルからの時間データに対して、発熱素子やサーマルヘッドの蓄熱状態、発熱素子の抵抗値のバラツキによる濃度ムラ、シェーディング、輪郭のボヤケを補正するサーマルヘッドに起因する補正処理を行い、補正された通電時間を表すデジタルの補正時間データを出力する補正手段と、この補正手段からの補正時間データが入力されることにより、その入力された補正時間データで表される補正後の通電時間で発熱素子を通電したときに得られる階調レベルを表す補正発熱データを出力する第２のルックアップテーブルとを備え、前記補正発熱データを用いて前記発熱素子を通電することを特徴とするサーマルプリンタ。

【請求項４】

通電時間に比例した熱エネルギーを発生する発熱素子を備えたサーマルヘッドで、感熱記録紙の発色特性に基づき感熱発色層が発色する直前のバイアス熱エネルギーを感熱記録紙に与えてバイアス加熱を行った後、階調加熱を行うとともに、バイアス加熱時には、バイアス加熱を行う際の階調レベルを表すデジタルのバイアスデータで表される階調レベルを出力するのに必要な、一定なバイアス用通電時間で発熱素子を通電し、階調加熱時にはプリントしようとする画像の階調レベルを表すデジタルの画像データで表される階調レベルを出力するのに必要な階調用通電時間で発熱素子を通電することにより、画像データに応じた濃度で感熱記録紙を発色記録するサーマルプリンタにおいて、

画像データが入力されることにより、前記一定なバイアス用通電時間及び入力された画像データに応じた階調用通電時間との合計通電時間を表すデジタルの合計時間データを出力する第１のルックアップテーブルと、この第１のルックアップテーブルからの合計時間データに対して、発熱素子やサーマルヘッドの蓄熱状態、発熱素子の抵抗値のバラツキによる濃度ムラ、シェーディング、輪郭のボヤケを補正するサーマルヘッドに起因する補正処理を行い、補正された通電時間を表すデジタルの補正合計時間データを出力する補正手段と、この補正手段からの補正合計時間データが入力されることにより、その入力された補正合計時間データで表される補正後の合計通電時間から、前記バイアス用通電時間を差し引いた通電時間で発熱素子を通電したときに得られる階調レベルを表す補正画像データを出力する第２のルックアップテーブルとを備え、階調加熱時には、前記補正画像データを用いて前記発熱素子を通電することを特徴とするサーマルプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、サーマルプリンタに関し、さらに詳しくは、サーマルヘッドの各発熱素子の抵抗ムラ，蓄熱ムラ，ヘッドの蓄熱，輪郭補正等のサーマルヘッドに起因する補正処理を行うようにしたサーマルプリント方法及びサーマルプリンタに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
サーマルプリンタには、サーマルヘッドで感熱記録紙を加熱して直接に発色させる感熱記録方式と、記録紙に重ねたインクリボンの背後をサーマルヘッドで加熱してインクリボンのインクを記録紙に転写する熱転写記録方式とがある。
【０００３】
例えば、感熱記録方式のサーマルプリンタでは、支持体上に感熱発色層を層設した感熱記録紙が用いられる。サーマルヘッドには、多数の発熱素子がライン状に配列されており、画像を１ラインずつ記録する。この１ラインを記録する場合には、各発熱素子を通電して、感熱記録紙の発色特性に基づき感熱発色層が発色する直前のバイアス熱エネルギーを感熱記録紙に与えてバイアス加熱を行ってから、所望の濃度に発色させるための階調熱エネルギーを感熱記録紙に与えて階調加熱を行い、感熱記録紙上で仮想的に四角に区画した画素を発色さてドットを形成する。
【０００４】
バイアス熱エネルギーまたは階調熱エネルギーを調節する際には、バイアスデータまたは画像データ（以下、これらを発熱データという）に応じて、発熱素子の通電時間を調節することによって行われる。この発熱素子の通電方法には、発熱データによってＯＮ時間を決定して連続的に通電する方法と、発熱データによって発熱回数を決定して断続的に通電する方法とがある。
【０００５】
図１０に感熱記録紙の発色特性の一例を示ように、バイアス熱エネルギーＥｂは、感熱発色層に応じた一定値であるが、階調熱エネルギーＥｇは、階調レベルを表す画像データに応じて変化する。また、発色濃度（階調レベル）と階調熱エネルギーＥｇとの関係は非線型であるため、発熱素子を通電して発熱させる際には、図１０に示される特性曲線に基づき、画像データに表される階調レベルに対応する熱エネルギーが感熱記録紙に与えられるようして、発熱素子が発生する熱エネルギーと比例関係にある通電時間が制御される。
【０００６】
一方、サーマルプリンタでは、入力画像データに応じてサーマルヘッドを駆動しただけでは、発熱素子やサーマルヘッドの蓄熱の影響によってプリントされた画像に濃度ムラ、画像の輪郭がボヤケ、シェーデング等が発生する。また、サーマルヘッドの各発熱素子の抵抗値のバラツキによっても濃度ムラが発生する。このため、従来のサーマルプリンタでは、濃度ムラ、画像の輪郭がボヤケ、シェーディングの発生を防止するために、発熱素子やサーマルヘッド蓄熱状態、発熱素子の抵抗値のバラツキによる熱エネルギーの増加分を考慮して、発熱データに補正（以下、このように発熱素子とサーマルヘッドの蓄熱や発熱素子の抵抗値のバラツキに起因する補正を総称してサーマルヘッドに起因する補正という）を行い、発熱素子から感熱記録紙に与えられる熱エネルギーを制御していた。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、上記のように発熱データに補正を行うようにした場合には、例えば、異なる各階調熱エネルギーのそれぞれをＮ倍した値に補正をする必要がある時に、画像データと階調エネルギーとが非線型であるから、各階調熱エネルギーに対応する各画像データのそれぞれに異なる補正係数を乗算しなくてはならない。このため、補正される熱エネルギーの大きさすなわち画像データの値と、補正分の熱エネルギーの大きさとに応じて、感熱発色層の非線性に基づく演算処理を行って、画像データに対する補正係数を求める必要がある。また、１ライン分の補正を行うには、多数の発熱データに対してそれぞれ非線型な演算を行わなくてはならない。したがって、演算時間が長くなったり、演算回路が複雑になっ

たりするため、プリント時間の長時間化、サーマルプリタの製造コストの上昇を招くといった問題があった。

【０００８】

本発明は、上記問題点を解消するためになされたものであり、サーマルヘッドに起因する補正処理を簡単に行えるようにしたサーマルプリント方法及びサーマプリンタを提供することを目的とするものである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項１記載の発明では、発熱データを発熱素子の通電時間を表す時間データに変換し、この変換で得られる時間データに対して画像処理を行い、さらにこの画像処理で得られる補正時間データをこの補正時間データに表される通電時間に相当する補正発熱データに変換して、この補正発熱データを用いて前記発熱素子を通電するものである。

【００１０】

請求項２記載の発明では、各発熱素子は、ドットを記録する際にバイアスデータを用いたバイアス加熱と画像データを用いた階調加熱とを行うようにされ、発熱データはバイアスデータと画像データとしてものである。

【００１１】

請求項３記載の発明では、各発熱素子は、ドットを記録する際にバイアスデータに応じた一定なバイアス用通電時間で通電されるバイアス加熱と画像データに応じた階調用通電時間で通電される階調加熱とを行うようにされ、発熱データは、画像データであり、この画像データが変換される時間データは、前記バイアス用通電時間と画像データに応じた階調用通電時間とを合計した合計通電時間を表した合計時間データであって、この合計時間データに対して画像処理を行った補正合計時間データをこの補正合計時間データに表される補正合計通電時間と前記バイアス用通電時間との差に相当する補正画像データに変換し、階調加熱時には前記補正画像データを用いて前記発熱素子を通電するものである。

【００１２】

請求項４記載の発明では、発熱データが入力されることにより、その入力された発熱データに応じた前記発熱素子の通電時間を表す時間データを出力する第１のルックアップテーブルと、この第１のルックアップテーブルからの時間データに対してサーマルヘッドに起因する補正処理を行い、補正された通電時間を表す補正時間データを出力する補正手段と、この補正手段からの補正時間データが入力されることにより、その入力された補正時間データに表される通電時間に相当する補正発熱データを出力する第２のルックアップテーブルとを備え、前記補正発熱データを用いて前記発熱素子を通電するものである。

【００１３】

請求項５記載の発明では、画像データが入力されることにより、一定なバイアス用通電時間及び入力された画像データに応じた階調用通電時間との合計通電時間を表す合計時間データを出力する第１のルックアップテーブルと、この第１のルックアップテーブルからの合計時間データに対してサーマルヘッドに起因する補正処理を行い、補正された通電時間を表す補正合計時間データを出力する補正手段と、この補正手段からの補正合計時間データが入力されることにより、その入力された補正合計時間データに表される通電時間と前記一定なバイアス用通電時間との差に相当する補正画像データを出力する第２のルックアップテーブルとを備え、階調加熱時には、前記補正画像データを用いて前記発熱素子を通電するものである。

【００１４】

【発明の実施の形態】

図１において、サーマルヘッド１０は、ヘッド駆動回路１１によって駆動され、圧接している感熱記録紙１２に画像を１ラインずつ記録する。この感熱記録紙１２は、図１０に示される発色特性をもっており、これが図１において紙面と垂直な方向に移動することにより、１ラインずつ画像が記録される。周知のように、サーマルヘッド１０は、セラミック

基板に多数の発熱素子１０ａがライン状に形成されている。このセラミック基板はアルミ板に固定されている。また、アルミ板には、放熱性を良好にするために、複数のフイン（図示せず）が一体形成されている。

【００１５】

感熱記録方式では、各発熱素子１０ａで各ドットを記録する場合に、発熱素子１０ａを発色直前の状態まで加熱するバイアス加熱をしてから、その直後に階調加熱をする。バイアス加熱では、バイアスデータによって各発熱素子１０ａが一様に加熱される。バイアスデータは、各発熱素子１０ａとも共通な値が用いられる。階調加熱では、各画像データに応じて各発熱素子１０ａが駆動される。したがって、感熱記録方式では、発熱データには、バイアスデータと画像データの両方がある。なお、熱転写記録では、階調加熱だけが行われるため、発熱データは画像データである。

【００１６】

今回プリントしようとする１ライン分のＬビット例えば８ビットの各発熱データは、ラインメモリ１５に書き込まれる。ラインメモリ１５に記憶された１ライン分の各発熱データは、順番に読み出されて第１ＬＵＴ１６に送られる。第１ＬＵＴ１６には、各発熱データに応じた通電時間を通電時間を示す時間データが書き込まれている。この第１ＬＵＴ１６は、Ｌビットの各発熱データをアドレスとすることにより、入力された発熱データに応じた通電時間を示す時間データを取り出して、補正処理回路１７に送る。

【００１７】

例えば、第１ＬＵＴ１６のアドレス「１」には、階調レベル「１」の濃度で感熱記録紙１２を発色させるのに必要な発熱素子１０ａの階調加熱時の通電時間を示す時間データが書き込まれている。また、アドレス「２」には、階調加熱時に階調レベル「２」の濃度で感熱記録紙１２を発色させるのに必要な発熱素子１０ａの通電時間を示す時間データが書き込まれている。この第１ＬＵＴ１６の各アドレスの通電時間は、図１０の発色特性に基づいて決定されている。

【００１８】

発熱素子１０ａの通電時間とこの通電によって発生する熱エネルギーは比例関係にある。したがって、この第１ＬＵＴ１６に発熱データを入力すると、発熱データは、図２に示す変換曲線に基づいて、それに対応する通電時間を示す時間データに変換されて補正処理回路１７に送られる。そして、この図２に示される変換曲線は、感熱記録紙１２の発色特性を示す特性曲線の逆関数と同じ形状をしている。

【００１９】

なお、発熱データとしてバイアスデータが入力された場合にでも、同様にそのバイアスデータに示されるアドレスから対応する時間データが読み出されるが、階調加熱時とバイアス加熱時との通電を同様に行うようにするとともに、この通電の仕方で感熱記録紙１２の発色特性に応じた所定のバイアスエネルギーが得られるようにバイアスデータの値を決定しておけば、バイアスデータと画像データを区別することなく、同じ第１ＬＵＴ１６で各データを通電時間に変換することできる。また、各時間データは、発熱データのＬビットよりも長いＭビット（Ｌ＜Ｍ）、例えば１６ビットになっている。これは、発熱データの表す階調数に比べて通電時間の範囲が広いので、正確な通電時間を表すためである。

【００２０】

各発熱素子１０ａから発生した熱エネルギーの多くは記録のために使われるが、記録に供しないものは蓄熱されたり、放熱されたりする。この蓄熱は、発熱素子１０ａに局所的に蓄熱されるものや、それ自身の蓄熱の他に、隣接する発熱素子１０ａに蓄熱された熱エネルギーの一部が伝達されることもある。さらには、各発熱素子１０ａの熱エネルギーの一部がセラミック基板に拡散されたり、あるいは更にセラミック基板を支持しているアルミ板に拡散されてサーマルヘッド１０自体に蓄えられたりする。このようにして、発熱素子１０ａやサーマルヘッド１０に拡散されて蓄えられた蓄熱は、濃度ムラ，輪郭のボヤケ、シェーディングを発生させ、記録された画像の画質を劣化させる。

【００２１】

また、濃度ムラは、各発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによっても発生する。各発熱素子１０ａは、抵抗値にバラツキがないように高精度で作成されるが、それでも数％程度のバラツキがある。各発熱素子１０ａの抵抗値にバラツキがあると、同じ通電時間で各発熱素子１０ａを通電しても発生する熱エネルギーに差異が生じて濃度ムラとなる。

【００２２】

補正処理回路１７は、このようにしてサーマルヘッドに起因する濃度ムラ，シェーディング，輪郭のボヤケを補正する。補正処理回路１２は、発熱素子１０ａ及びサーマルヘッド１０自体の蓄熱によって生じる濃度ムラと輪郭のぼやけについては、過去に入力された（記録された）数ライン分の各時間データを基にして、発熱素子１０ａ及びサーマルヘッド１０の蓄熱状態を調べるとともに、フィルタリング演算を行って、今回記録すべき１ライン分の各時間データに対する各蓄熱補正係数を求め、これらの蓄熱補正係数を入力された各時間データに乗算することで補正する。

【００２３】

また、各発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによる濃度ムラについては、各発熱素子１０ａの抵抗値に基づいた１ライン分の各時間データに対する各抵抗補正係数を今回記録すべき１ライン分の各時間データに乗算することで補正する。なお、この抵抗補正係数は、製造時に各発熱素子１０ａの抵抗値を測定し、この測定結果に基づいて決められた値が補正処理回路１７に設定されている。また、補正処理回路１７での補正の種類及び方法は、時間データに対して行うものこれらに限らず、例えばサーマルヘッド１０の応答特性に基づいた補正を行ってもよく、減算処理で補正してもよい。

【００２４】

１ライン分の各時間データは、補正処理回路１７でサーマルヘッドに起因する補正処理を施すことにより、補正後の通電時間を示すＮビットの各補正時間データに変換される。これらの各補正時間データは、補正処理回路１７から第２ＬＵＴ１８に送られる。

【００２５】

第２ＬＵＴ１８には、Ｋビットの補正発熱データが書き込まれている。この第２ＬＵＴ１８は、入力された補正時間データをアドレスとして、このアドレスに書き込まれている補正発熱データを取り出してヘッド駆動回路１１に送る。各補正発熱データは、それが書き込まれたアドレスの値すなわち補正後の通電時間を得るための値になっている。

【００２６】

これにより、第２ＬＵＴ１８は、第１ＬＵＴ１１の逆変換を行う図３に示す変換曲線に基づいて、入力されたＮビットの補正時間データをＫビットの補正発熱データに変換する。そして、結果的にラインメモリ１５からのＬビットの各発熱データは、第１ＬＵＴ１６，補正処理回路１７，第２ＬＵＴ１８を介して、サーマルヘッドに起因する補正処理が施されたＫビットの各補正発熱データに変換されて、ヘッド駆動回路１１に送られる。このように、ＬＵＴを用いて発熱データから時間データへの変換、及び補正時間データから補正発熱データへの変換を行っているので、高速に行うことができる。

【００２７】

なお、補正時間データのビット数Ｎは、演算処理の有効ビット数に応じて補正後の通電時間を過不足なく表すことができるように決定されており、時間データのＭビットよりも長いＮビット（Ｍ＜Ｎ）、例えば２４ビットになっている。また、補正発熱データは、補正時間データを無理なく圧縮できるようにして決定されており、補正時間データよりも短く、かつ発熱データよりも長いＫビット、例えば１０ビットになっている。もちろん、ヘッド駆動回路１１は、このビット数に対応したものが用いられている。

【００２８】

プリントコントローラ１９は、各部を制御する。また、このプリントコントローラ１９は、カウンタを内蔵している。このカウンタは、補正画像データが１０ビットで１０２４ステップの階調レベル（「０」～「１０２３」階調レベル）を表すのであれば、１ライン分の補正発熱データに対してに十進法で数値「０」から「１０２３」までを適当な時間間隔で１ずつインクリメントして、このカウンタの内容を１０（＝Ｋ）ビットのステップデー

タとして第３ＬＵＴ２０に送る。
【００２９】
第３ＬＵＴ２０には、クロックデータが書き込まれている。この第３ＬＵＴ２０は、各ステップデータをアドレスとして、このアドレスに書き込まれているクロックデータを取り出してヘッド駆動回路１１に送る。このクロックデータは、そのアドレスの値に対応する濃度（階調レベル）に発色させるのに、その階調レベルに特有な発熱素子１０ａの通電時間を表している。
【００３０】
例えば、アドレス「０」には、階調加熱時に階調レベル「１」の濃度で感熱記録紙１４を発色させるのに必要な発熱素子１０ａの通電時間（以下、これを第１ステップ通電時間という）を示すクロックデータが書き込まれている。また、アドレス「１」には、階調加熱時に階調レベル「２」の濃度で感熱記録紙１２を発色させために、第１ステップ通電時間の後に、さらに通電すべき第２ステップ通電時間が書き込まれている。なお、ここでいう階調レベルは、Ｋビット画像データによって表現することができる階調数（Ｋ＝１０ならば１０２４階調数）のものであって、補正前のＬビットの画像データによって表現することができる階調数（Ｌ＝８ならば２５６階調数）のものとは異なる。
【００３１】
これにより、第３ＬＵＴ２０は、図４に示される変換曲線に基づいて、各ステップデータをこれに対応するステップ通電時間に示すクロックデータに変換する。この第３ＬＵＴ２０の変換曲線は、第１ＬＵＴ１６の変換曲線を微分した形状になっている。
【００３２】
図５に示すように、ヘッド駆動回路１１は、発熱素子１０ａと同じ個数のＫビット入出力のラッチ回路２１ａがカスケード接続されたシフトレジスタ２１と、クロック発生回路２２と、それぞれ発熱素子１０ａと同じ個数のダウンカウンタ２３ａ，デコーダ２４ａ，ゲート回路２５ａ，トランジスタ２６ａからなるカウンタアレイ２３ａ，デコーダアレイ２４，ゲートアレイ２５，スイッチングアレイ２６等から構成されている。
【００３３】
ヘッド駆動回路１１に入力された１ライン分の各補正発熱データは、シフトクロックによってシフトレジスタ２１の各ラッチ回路２１ａにラッチされる。シフトレジスタ２１にラッチされた１ライン分の各補正発熱データは、プリセット信号により対応するカウンタアレイ２３のダウンカウンタ２３ａにセットされる。各ダウンカウンタ２３ａは、クロック発生回路２２からのクロックが入力される毎に、その内容を「１」ずつデクリメントする。各ダウンカウンタ２３ａには、デコーダ２４ａがそれぞれ接続されており、このデコーダ２４ａは、対応するダウンカウンタ２３ａの内容が「１」以上である場合に、ゲート回路２４ａ，トランジスタ２６ａを介して、対応する発熱素子１０ａを通電し、発熱させる。
【００３４】
ヘッド駆動回路１１のクロック発生回路２２は、第３ＬＵＴ２０からのクロックデータが順次にセットされ、このクロックデータに示される時間すなわちステップ間が経過する毎に１個のクロックをダウンカウンタ２３ａに送る。これにより、ダウンカウンタ２３ａは、対応する補正発熱データに応じた通電時間だけ、その内容が「１」以上となり、結果として各補正発熱データに応じた通電時間だけ対応する発熱素子１０ａが連続的に通電され、通電時間に比例した熱エネルギーを発生する。
【００３５】
次に上記構成の作用について説明する。今回プリントしようとする第Ｐラインの１ライン分の各発熱データがラインメモリ１０から順番に読み出されて、第１ＬＵＴ１６に送られる。第１ＬＵＴ１６は、この１ラインの第１番目の発熱データが入力されると、この第１番目の発熱データをアドレスとし、そのアドレスに書き込まれている時間データを読み出す。これにより、第１番目の発熱データは、それに表される階調レベル（濃度）を感熱記録紙１４に記録するのに必要な、階調加熱時の通電時間を示す時間データに変換されて、

補正処理回路１７に送られる。

【００３６】

次に、第２番目の発熱データが入力されると、第１ＬＵＴ１６は、この第２番目の発熱データに示されるアドレスの時間データを読み出し、第２番目の発熱データがそれに表される階調レベルを感熱記録紙１４に記録するのに必要な階調加熱時の通電時間を示す時間データに変換され、補正処理回路１７に送られる。以下同様にして、第３番目以降の各発熱データが順番に第１ＬＵＴ１６に入力され、これらの各発熱データがそれぞれ時間データに変換され、補正処理回路１７に送られる。

【００３７】

補正処理回路１７は、第１ＬＵＴ１６からの第Ｐラインについての１ライン分の各時間データが入力されると、前回までの数ライン分の各時間データを基にして、発熱素子１０ａ及びサーマルヘッド１０の蓄熱状態を調べ、その調べた蓄熱状態を基にして濃度ムラ、シェーディング，輪郭のボヤケとを補正するための各時間データ毎の各蓄熱補正係数を演算して求める。そして、得られた各蓄熱補正係数を対応する時間データに乗算して、発熱素子１０ａ及びサーマルヘッド１０の蓄熱による補正を行う。次に、補正処理回路１７は、予め各発熱素子１０ａ毎に設定されている各抵抗補正係数を、上記のようにして蓄熱の補正が施された各時間データに乗算して、各発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによる濃度ムラを補正した１ライン分の各時間データを作成する。

【００３８】

ところで、発熱素子１０ａやサーマルヘッド１０の蓄熱、発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによって補正すべき値は熱エネルギーである。また、感熱記録紙１２に与えた熱エネルギーとその熱エネルギーによって発色する感熱記録紙１２の濃度とは非線型であって、発熱データに基づいて非線型に通電時間を制御して熱エネルギーを感熱記録紙１２に与えるようにしている。したがって、補正すべき熱エネルギーを基に発熱データを補正するようにした場合には、この補正すべき熱エネルギーと、補正される発熱データの値とに基づいて非線型な複雑な演算処理を行わなければならない。

【００３９】

しかしながら、このサーマルプリンタでは、各発熱データを第１ＬＵＴ１６によって、各発熱素子１０ａが発生する熱エネルギーと比例関係にある発熱素子１０ａの通電時間に変換し、これらの変換された各時間データに対して補正処理を行うようにしているから、補正処理回路１７は、補正すべき熱エネルギーに簡単な線型的な演算処理を行って各補正係数を求めることが可能である。また、補正処理回路１７を簡単な回路にすることができる。

【００４０】

上記のようにして、サーマルヘッドに起因する補正処理が行われた第Ｐライン各時間データは、補正後の各発熱素子１０ａの通電時間を示す補正時間データとして順番に第２ＬＵＴ１８に送られる。そして、この第２ＬＵＴ１８で、各補正時間データは、これらの各補正時間データに示される通電時間で発熱素子を通電するための各補正発熱データに変換されてヘッド駆動回路１１に送られる。

【００４１】

この第Ｐラインの１ライン分の各補正時間データは、ヘッド駆動回路１１のそれぞれ対応するシフトレジスタ２１のラッチ回路２１ａにラッチされる。そして、これらの各補正時間データは、プリセット信号によって対応するダウンカウンタ２３ａにセットされる。これにより、各デコーダ２４ａは、対応するダウンカウンタ２３ａの内容が「１」であれば、接続されているゲート回路２５ａ，トランジスタ２６ａを介して対応する発熱素子１０ａの通電を開始する。なお、対応するダウンカウンタ２３ａの内容が「０」であれば、それに対応する発熱素子１０ａは通電されない。

【００４２】

また、プリントコントローラ１９は、プリセット信号の発生と同時に、数値「０」のステップデータを第３ＬＵＴ２０に送る。これにより、第３ＬＵＴ２０は、アドレス「０」の

第１番目のクロックデータを取り出して、これをヘッド駆動回路１１のクロック発生回路２２にセットする。このクロック発生回路２２は、プリセット信号の発生と同時に計時を開始しており、この計時した時間が第１番目のクロックデータに示される時間、すなわち第１ステップ通電時間となると、第１番目のクロックを発生して、これを各ダウンカウンタ２３ａに送る。これにより、各ダウンカウンタ２３ａの内容は、「１」だけデクリメントされる。また、クロック発生回路２２は、第１番目のクロックを発生した時点で計時時間をリセットし、新たに計時を開始する。

【００４３】

第１番目のクロックによるデクリメントの結果が「１」以上の内容のダウンカウンタ２３ａに対応するデコーダ２４ａは、引き続き対応する発熱素子１０ａを通電するが、デクリメントの結果が「０」のダウンカウンタ２３ａに対応するデコーダ２４ａは、対応する発熱素子１０ａの通電を停止する。これにより、数値「１」の発熱データに対応する発熱素子１３ａは、第１ステップ通電時間だけ通電され。また、数値「２」以上の発熱データに対応する発熱素子１０ａは、第１ステップ通電時間の経過後も引き続き通電される。

【００４４】

また、プリントコントローラ１９は、第１番目のクロックが発生した直後に、数値「１」のステップデータを第３ＬＵＴ２０に送る。これにより第３ＬＵＴ２０のアドレス「１」から第２番目のクロックデータが取り出され、これがクロック発生回路２２にセットされる。そして、クロック発生回路２２は、第１番目のクロックを発生した時点から第２クロックデータに示される時間、すなわち第２ステップ通電時間が経過すると第２番目のクロックを各ダウンカウンタ２３ａに送る。この結果、数値「２」の発熱データに対応する発熱素子１０ａは、この第１ステップ通電時間と第２ステップ通電時間とを加算した時間だけ通電される。また、数値「３」以上の発熱データに対応する発熱素子１０ａは、この後も引き続き通電される。

【００４５】

以下、同様にして、プリントコントローラ１９は、数値「２」以降のステップデータを順番に第３ＬＵＴ２０に送り、第３ＬＵＴ２０からは第３番目から最終（例えば１０２３番目）までのクロックデータが順次にクロック発生回路にセットされ、各クロックデータに示されるステップ通電時間が経過する毎に各ダウンカウンタの内容が「１」ずつデクリメントされる。このようにして、各発熱素子１０ａの通電時間が制御される。これにより、各発熱素子１０ａは、それぞれ対応する発熱データに応じた通電時間だけ通電され、この通電時間に比例した熱エネルギーを発生する。

【００４６】

以上のようにして、発熱データとしてバイアスデータを用いたバイアス加熱と、画像データを用いた階調加熱とが行われて、第Ｐラインが記録される。そして、階調加熱時には各発熱素子１０ａは、バイアス加熱及び階調加熱の両方のサーマルヘッド１０の蓄熱補正、各発熱素子の抵抗値のバラツキを考慮した補正が行われた熱エネルギーを発生して、これを感熱記録紙１２に与えるから、濃度ムラやシェーディング、輪郭のぼやけ等が発生しない。

【００４７】

なお、上記実施形態では、発熱素子を連続的に通電するようにしているが、断続的に通電してもよい。なお、この場合には、各ステップ通電時間は、通電が停止されている間の発熱素子の冷却分を補うように決定する必要があり、第１ＬＵＴ１６，第２ＬＵＴ１８についても、この冷却分の通電時間の増加分を考慮する必要がある。

【００４８】

感熱記録方式で画像を記録する場合には、感熱記録紙の非線型な発色特性に基づいて、バイアス加熱と階調加熱とを行っているので、階調加熱だけを行うための画像データだけに補正処理を行うと、例えば発熱素子の抵抗値のバラツキによるバイアス加熱時に発熱素子が発生するの熱エネルギーの誤差が補正されなくなる。したがって、上記実施形態では、発熱データとしてのバイアスデータと画像データとのそれぞれについて補正処理を行って

いる。次に説明する例では、感熱方式で画像を記録する際に、画像データをバイアス加熱用の通電時間と階調加熱用の通電時間との和（以下、合計通電時間という）に変換し、この合計通電時間に対して各種の補正処理を行うようにしたものである。

【００４９】

なお、以下に説明する他の部分については上記実施形態と同様であり、機能的に同様な構成部材については同じ符号を付してある。また、この例では発熱素子を断続的に通電するが、上記実施形態と同様に連続的に通電してもよい。

【００５０】

図６において、バイアス用ラインメモリ３０には、１ライン分のバイアスデータが記憶されている。このバイアスデータとしては、例えば１０ビットで数値「６３９」のものが用いられ、このバイアスデータを用いて、バイアス加熱時には各発熱素子１０ａは６４０回に分けて断続的に通電され発熱する。バイアス用ラインメモリ３０から読み出されたバイアスデータは、セレクタ３１に送られる。

【００５１】

画像データは、第１ＬＵＴ１６に送られる。この画像データは、例えば８ビットにされており、２５６ステップの階調レベル（階調レベル［０」～「２５５」）を表している。第１ＬＵＴ１６は、入力された画像データをアドレスとし、そのアドレスの合計時間データを取り出して出力する。各アドレスに書き込まれた合計時間データは、そのアドレスの値、すなわち画像データに表される階調レベルに発色させるのに必要なバイアス加熱時のバイアス用通電時間と階調用通電時間とを合計した合計通電時間を表している。

【００５２】

この合計通電時間は、図１０の発色特性に基づいて決定されており、バイアス用通電時間は、感熱記録紙１２が発色する直前まで加熱するのに必要な発熱素子１０ａの一定な通電時間であり、階調用通電時間は、バイアス加熱後に画像データに応じた階調レベル（濃度）に感熱記録紙１２を発色させるのに必要な通電時間であり、画像データに応じて変化する。

【００５３】

例えば、第１ＬＵＴ１６のアドレス「１」には、バイアス用通電時間と、バイアス加熱後に階調レベル「１」の濃度で感熱記録紙１２を発色させるのに必要な発熱素子１０ａの階調用通電時間とを合計した合計通電時間を表す合計時間データが書き込まれている。また、アドレス「２」には、バイアス用通電時間と、バイアス加熱後に階調レベル「２」の濃度で感熱記録紙１２を発色させるのに必要な発熱素子１０ａの階調用通電時間との合計通電時間を表す合計時間データが書き込まれている。

【００５４】

この第１ＬＵＴ１６により、各画像データは、図７に示す変換曲線に基づいて、それに対応する合計通電時間を表す合計時間データに変換されて補正処理回路１７に送られる。この図７に示される変換曲線は、感熱記録紙１２の発色特性を示す特性曲線の逆関数と同じ形状をしているが、バイアス用通電時間が含まれる点で図２に示される変換曲線と異なる。

【００５５】

補正処理回路１７は、入力された合計時間データに対して、サーマルヘッドに起因する濃度ムラ，シェーディング，輪郭のボヤケ，発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによる濃度ムラを上記実施形態と同様にして補正するが、この補正に際しては、合計時間データを基にして補正を行うことで、バイアス加熱時の補正分と階調加熱時の補正分とが合計時間データから増減される。補正処理回路１７は、補正した補正合計時間を表す補正合計時間データを第２ＬＵＴ１８に送る。

【００５６】

第２ＬＵＴ１８には、補正合計時間データをアドレスとして、そのアドレスの補正画像データを取り出してラインメモリ３２に送る。各アドレスに書き込まれている補正画像データは、そのアドレスの値、すなわち補正合計時間データに表される補正合計通電時間から

図１０の発色特性から決まる一定なバイアス通電時間を差し引いた通電時間に相当する値になっている。

【００５７】

これにより、第２ＬＵＴ１８は、図８に示す変換曲線に基づいて、図７の第１ＬＵＴ１１の逆変換を行って、補正合計時間データを補正画像データに変換することになる。結果的として、第１ＬＵＴ１６に入力された画像データは、その画像データに応じて発色特性から決まる階調用通電時間から、発色特性に基づいて決まるバイアス用通電時間が差し引くかれ、さらにバイアス加熱時のサーマルヘッドに起因する補正分と階調加熱時の補正分との両方が増減された階調用通電時間に相当する階調レベルの補正画像データに変換される。

【００５８】

ラインメモリ３２は、１ライン分の補正画像データが書き込まれる。セレクタ３１は、１ラインを記録する際に、最初にバイアス用ラインメモリ３０をコンパレータ３３に接続し、バイアス用ラインメモリ３０から１ライン分のバイアスデータを順番に読み出してコンパレータ３３に送る。また、セレククタ３１は、バイアスデータの読み出し後に、ラインメモリ３２をコンパレータ３３に接続して、１ライン分の補正画像データを１個ずつ順番に読み出して、コンパレータ３３に送る。

【００５９】

カウンタ３４は、比較データを発生する。このカウンタ３４は、、バイアス加熱用に「０」～「６３９」を、また階調加熱用に「０」～「２５５」の比較データを順次にの比較データを順次に発生して、これをコンパレータ３２に送る。

【００６０】

コンパレータ３３は、各比較データ毎に１ライン分のバイアスデータ及び補正画像データを１個ずつ順番に比較し、１ライン分の駆動データを発生する。各比較において、コンパレータ３３は、バイアスデータ及び補正画像データが比較データよりも大きい場合か同じ場合には「１」の駆動データを発生し、小さい場合には「０」の駆動データを発生する。

【００６１】

したがって、バイアス加熱では、「０」～「６３９」の比較データを用いて、１ライン分の各バイアスデータがそれぞれ６４０回比較され、１個のバイアスデータは結果的に６４０ビットのバイアス駆動データに変換される。同様に階調加熱では、１ライン分の各補正画像データが２５５回比較され、１個の補正画像データが結果的に２５５ビットの階調駆動データに変換される。コンパレータ３３は、１ライン分の駆動データをシリアルに出力してヘッド駆動回路１１に送る。

【００６２】

図９に示すように、ヘッド駆動回路１１は、シフトレジスタ４０と，ラッチアレイ４１と，ゲートアレイ４２と，スイッチングアレイ４３とから構成されている。シフトレジスタ４０は、１ライン分のシリアルな駆動データをシフトクロックによって順次にシフトしながら取り込み、パラレルな駆動データに変換してラッチアレイ４１に出力する。

【００６３】

シフトレジスタ４０からのパラレルな駆動データは、ラッチ信号に同期してラッチアレイ４１にラッチされて、ゲートアレイ４２に出力される。ゲートアレイ４２には、ストローブパルス発生回路５０からのストローブパルスが入力される。そして、ゲートアレイ４２は、ラッチアレイ４１からの駆動データの各ビットとストローブパルスとの論理積を求め、この結果をスイッチングアレイ４３に送る。これにより、ストローブパルスが入力されている間に、駆動データが「１」となっているビットについてはストローブパルスのパルス幅を持った駆動パルスが発生し、駆動データが「０」のビットについては駆動パルスが発生しない。なお、プリント時のシフトクロック，ラッチ信号は、プリントコントローラ１９から入力される。

【００６４】

スイッチングアレイ４３は、各発熱素子１０ａ毎に設けられた多数のトランジスタ４３ａ

から構成されている。これらのトランジスタ４３ａは、対応するゲートアレイ４２の出力端子から駆動パルスが出力されている間にＯＮとなる。これにより、駆動データが「１」のビットに対応する各発熱素子１０ａは、ストローブパルスの発生している間だけ同時に通電されて発熱する。

【００６５】

ストローブパルス発生回路５０は、１ラインを記録する際には、所定のパルス幅の１０２４個のストローブパルスを断続的に発生する。この１０２４個のストローブパルスのうちの１番目～６４０番目までのものは、バイアス加熱用に割り当てられたバイアス用ストローブパルスであって、各バイアス用ストローブパルスのパルス幅（時間）の合計は、バイアス用通電時間になっている。

【００６６】

また、６４１番目～８９６番目までのストローブパルスは、階調加熱用に割り当てられた階調用ストローブパルスである。これらの各階調用ストローブパルスのパルス幅は、階調レベルを「１」だけ上昇させるのに必要な通電時間となっており、上記実施形態におけるステップ通電時間に相当している。したがって、例えば、１番目から６５０番目までの各ストローブパルスのパルス幅の合計は、値［６５０」の画像データを第１ＬＵＴ１６で変換した時に得られる合計時間データに表される合計通電時間と同じになっている。なお、８９７番目～１０２４番目までのストーブパルスは、低濃度から高濃度に急激に濃度が変化する場合に、発熱素子１０ａを余分に発熱させて高濃度部分を所定の濃度で発色させるためのオバーシュト分に割り当てられている。

【００６７】

次に上記構成の作用について簡単に説明する。例えば、第Ｐラインを記録する際には、カウンタ３４がリセットされて、「０」の比較データがコンパレータ３３に出力されるとともに、セレクタ３１がバイアス用ラインメモリ３０側に切り換えられる。そして、このセレクタ３１を介してバイアス用ラインメモリ３０から読み出された１ライン分のバイアスデータが順番にコンパレータ３３に送られる。

【００６８】

コンパレータ３３は、この入力された各バイアスデータと、カウンタ３３からの「１」の比較データとを比較し、前者が後者よりも大きいか同じ時には「１」のバイアス駆動データを、それ以外の時には「０」のバイアス駆動データを作成して、これらのバイアス駆動データをシリアルにヘッド駆動回路１１に送る。

【００６９】

バイアスデータとして数値「６３９」のものが用いられているから、１ライン分の全てバイアスデータについて「１」のバイアス駆動データが出力される。そして、ヘッド駆動駆動回路１１に送られたシリアルなバイアス駆動データは、シフトクロックによりシフトレジスタ４０に順次に取り込まれ、パラレルなバイアス駆動データに変換されてラッチアレイ４１に出力される。

【００７０】

この後、第（Ｐ－１）ラインの記録が終了すると、ラッチ信号がラッチアレイ４１に入力されて、パラレルなバイアス駆動データがラッチアレイ４１にラッチされ、ゲートアレイ４２に出力されるようになる。そして、このラッチ後に、ストローブパルス発生回路５０は、１番目のストローブパルスをゲートアレイ４２に送る。

【００７１】

このゲートアレイ４３で１ライン分のバイアス駆動データと、ストローブパルス発生回路５０からの１番目のストローブパルスとの論理積が求められる。そして、バイアス駆動データが「１」となっている時に、そのバイアス駆動データに対応したゲートアレイ４２の出力端子から、１番目のストローブパルスのパルス幅と同じ幅を持ったバイアス加熱用の１番目の駆動パルスがスイッチングアレイ４３の対応するトランジスタ４３ａに送られる。バイアス駆動データは、全て「１」となっているから、全てのトランジスタ４３ａに１番目の駆動パルスが出力される。各トランジスタ４４は、駆動パルスが入力されている間

に、各発熱素子１０ａを通電する。これによって、各発熱素子１０ａが同時に駆動されて発熱する。

【００７２】

１番目のバイアス駆動パルスによる発熱中に、カウンタ３４も内容がインクリメントされて、「２」の比較データがコンパレータ３３に送られるとともに、バイアス用ラインメモリ３０の第２回目の読出しが開始される。このバイアス用ラインメモリ３０からは、再び１ライン分のバイアスデータが１個ずつ順番に読み出されて、コンパレータ３３に送られ、「１」の比較データのもとで、１ライン分の駆動データが作成される。そして、この１ライン分の駆動データは。１番目のストローブパルスの停止後、ラッチアレイ４１にラッチされる。

【００７３】

この後、ストローブパルス発生回路５０から２番目のストローブパルスがゲートアレイ４２に送られ、前述した手順により、２番目の駆動パルスを１ライン分作成し、各発熱素子１０ａを同時に駆動する。以下同様にして、「２」～「６３９」の各比較データを用いて駆動パルスを作成し、各発熱素子１０ａを駆動する。

【００７４】

このようにして、各発熱素子１０ａは、１番目～６４０番目の駆動パルスによって通電される。そして、これらの１番目～６４０番目の駆動パルスによって通電された合計時間、すなわちバイアス用通電時間に応じた熱エネルギーを発生するが、このバイアス加熱時には、サーマルヘッドに起因する補正が行われていないので、前回までのラインを記録した時のサーマルヘッドの蓄熱分や発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによって生じる熱エネルギーの補正分が増減されていない熱エネルギーが感熱記録紙１２に与えられる。

【００７５】

また、バイアス加熱の実行中には、第Ｐラインの画像データが順番に第１ＬＵＴ１６に送られ、この第１ＬＵＴ１６で合計通電時間を表す合計時間データに順次に変換されてから、補正処理回路１７に送られる。例えば画像データの値が「２４４」であれば、１番目～６４０番目までののストローブパルスのパルス幅（時間）の合計、すなわちバイアス用通電時間と、６４１番目～８８５番目のスローブパルスの各パルス幅との和の合計通電時間を表す合計時間データがアドレス「２４４」から取り出され、これが補正処理回路１７に送られる。

【００７６】

補正処理回路１７は、第１ＬＵＴ１６からの第Ｐラインについての１ライン分の各合計時間データが入力されると、これらの各合計時間データに対して、前回までの数ライン分の各合計時間データを基にして作成した蓄熱補正係数を乗算して蓄熱による補正を行う。また、各抵抗補正係数を、蓄熱の補正された各合計時間データに乗算して、各発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによる濃度ムラを補正する。これにより、第Ｐラインの各合計時間データは、バイアス加熱時の補正分と階調加熱時の補正分とが増減された補正合計時間データとされる。このようにして得られた第Ｐラインの各補正合計時間データは、順次に第２ＬＵＴ１８に送られる。

【００７７】

第２ＬＵＴ１８は、補正合計時間データが順次に入力されると、その補正合計時間データに示されるアドレスから補正画像データを次々に取り出され、１ライン分の補正画像データがラインメモリ３２に書き込まれる。例えば、値（階調レベル）「１８０」を表す画像データに対応する合計時間データが、バイアス用通電時間と階調レベル「１４６」を記録するのに必要な階調用通電時間とを合計した通電時間に補正された場合には、この第２ＬＵＴ１８で階調レベル「１４６」を記録するのに必要な階調用通電時間に相当する値「１４６」の補正画像データに変換される。これにより、補正合計時間データは、それに表される補正合計時間からバイアス用通電時間を差し引いた階調用通電時間に相当する補正画像データに変換される。

【００７８】

バイアス加熱が終了すると、セレクタ３１が画像用ラインメモリ側に切り換えられるとともに、カウンタ３４がリセットされて「０」の比較データがコンパレータ３３に送られる。この後、ラインメモリ３２から第Ｐラインの補正画像データが１個ずつ順次に読み出されてコンパレータ３３に送られる。このコンパレータ３５は、バイアス駆動データの作成と同様にして、最初に「０」の比較データと、次々に入力される各補正画像データとを順次比較する。補正画像データが比較データよりも大きいか同じ場合には、コンパレータ３５は「１」の階調駆動データを出力し、逆に小さい場合には、「０」の階調駆動データを出力する。

【００７９】

これにより、コンパレータ３５から１ライン分の階調駆動データがシリアルに出力されて、ヘッド駆動回路１１に送られる。そして、シフトレジスタ４０でパラレルな駆動データに変換された後にラッチアレイ４１にラッチされる。１ライン分の階調駆動データがラッチアレイ４１にラッチされると、ストローブパルス発生回路５０は、階調用ストローブパルスに割り当てられた６４１番目のストローブパルスを発生して、これをゲートアレイ４２に送る。このゲートアレイ４２で１ライン分の階調駆動データが、６４１番目のストローブパルスと同じパルス幅の６４１番目の駆動パルスに変換される。ここで、階調駆動データが「０」の場合には、駆動パルスは発生しない。この１ライン分の６４１番目の駆動パルスによって、発熱素子１０ａが選択的に駆動されて発熱する。

【００８０】

以下同様にして、「２」～「２５５」までの比較データを用いて、階調駆動データを作成し、６４２番目～８９６番目までのストローブパルスと同じパルス幅の６４２番目～８９６番目まで駆動パルス幅で発熱素子１０ａを選択的に駆動する。これにより、各発熱素子１０ａは、１～２５５回の範囲内で、補正画像データに応じた回数だけ駆動される。この後、オバーシュート分の８９７番目～１０２４番目のストローブパルスが送出されて第Ｐラインの記録が終了する。

【００８１】

これにより、この階調加熱時には、各発熱素子１０ａは、本来の画像データに対応する階調用通電時間に対して、バイアス加熱時の補正分と階調加熱時の補正分とを増減した通電時間だけ通電され、この通電時間に応じた熱エネルギーを発生する。結果として１ラインの記録を通して、バイアス加熱と階調加熱との両方により、各発熱素子１０ａは、対応する補正画像データの元となった補正合計時間データに表される補正合計時間だけ通電されて、この通電時間に応じた熱エネルギーを発生する。

【００８２】

したがって、この熱エネルギーから、前回までのラインを記録した時のサーマルヘッドの蓄熱分や、この第Ｐラインを記録する時に各発熱素子１０ａの抵抗値のバラツキによって生じる熱エネルギーの誤差分を増減した熱エネルギーが感熱記録紙１２に与えられる。これにより、濃度ムラや輪郭のボヤケ、シェーディンクのない第Ｐラインが記録される。

【００８３】

上記各実施形態は感熱記録であるが、本発明はインクフイルムを使用した熱転写記録にも同様に適用することができる。また、ラインプリンタの他に、サーマルヘッドが移動するシリアルプリンタにも利用することができ、３色を面順次で記録するカラープリンタにも利用することができる。さらに、補正処理回路の補正処理は、ＣＰＵを用いて行ってもよく、ＤＳＰや論理回路を組み合わせた回路で行ってもよい。

【００８４】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、発熱データをそれに応じた発熱素子の通電時間を表す時間データに変換し、この時間データに対してサーマルヘッドに起因する補正処理を行い、補正された補正時間データをこの補正時間データに表される通電時間に相当する補正発熱データに変換して、この補正発熱データを用いて発熱素子を通電するようにしたから、サーマルヘッドに起因する補正処理を線型な演算で行うことができ、補正する

ための演算また回路を簡単にすることができるとともに、演算速度を速くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を実施した感熱式サーマルプリンタを示す概略図である。

【図２】第１ＬＵＴの発熱データから時間データに変換する際の変換曲線を示すグラフである。

【図３】第２ＬＵＴの変換時間データから補正発熱データに変換する際の変換曲線を示すグラフである。

【図４】第３ＬＵＴのステップデータからクロックデータに変換する際の変換曲線を示すグラフである。

【図５】ヘッド駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図６】画像データを合計時間データに変換する例の感熱式サーマルプリンタを示す概略図である。

【図７】第１ＬＵＴの画像データから合計時間データに変換する際の変換曲線を示すグラフである。

【図８】第２ＬＵＴの補正合計時間データから補正画像データに変換する際の変換曲線を示すグラフである。

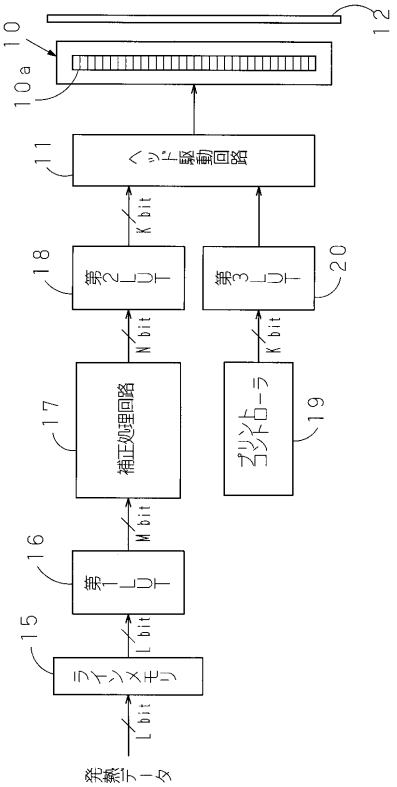
【図９】ヘッド駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図１０】感熱記録紙の発色特性を示すグラフである。

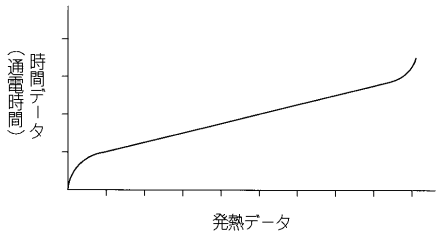
【符号の説明】

１０　サーマルヘッド
１０ａ　発熱素子
１１　ヘッド駆動回路
１６　第１ＬＵＴ
１７　補正回路
１８　第２ＬＵＴ

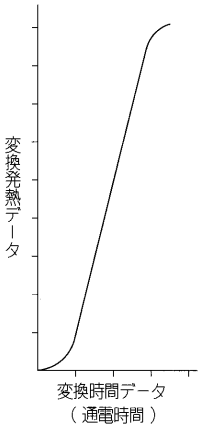
【図１】


10
10a
12
11
ヘッド駆動回路
K bit
18
第2LUT
第3LUT
20
N bit
K bit
17
補正処理回路
コントローラ
19
M bit
16
第1LUT
L bit
15
ラインメモリ
L bit
発熱データ

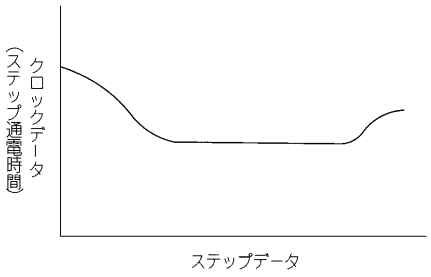
【図２】


時間データ（通電時間）
発熱データ

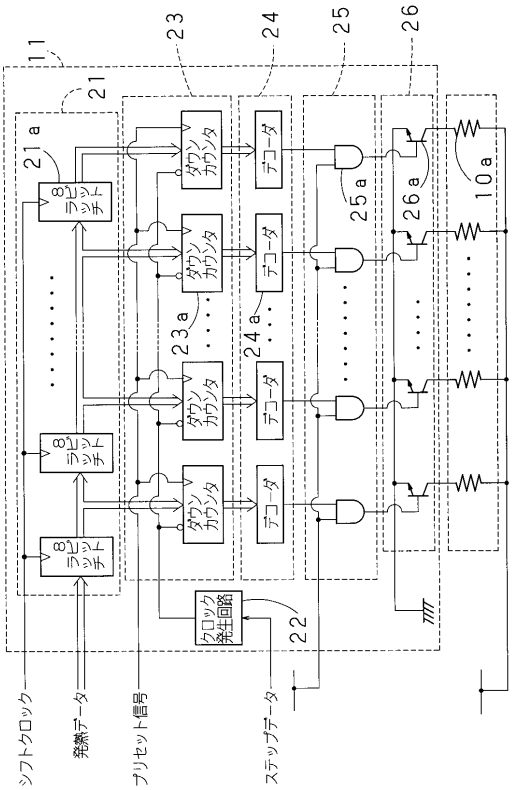
【図３】


変換発熱データ
変換時間データ
（通電時間）

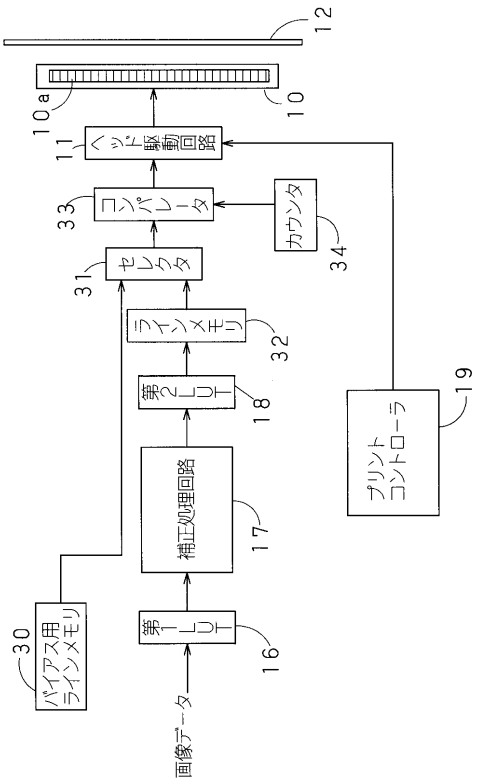
【図４】


クロックデータ
（ステップ通電時間）
ステップデータ

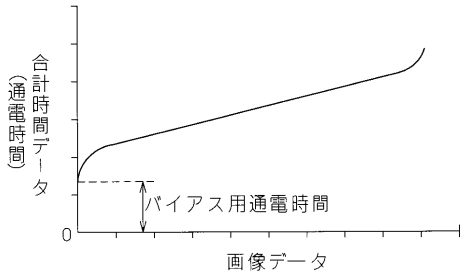
【図５】


11
21
21a
23
24
25
26
8ビットラッチ
ダウンカウンタ
デコーダ
23a
24a
25a
26a
10a
クロック発生回路
22
シフトクロック
発熱データ
プリセット信号
ステップデータ

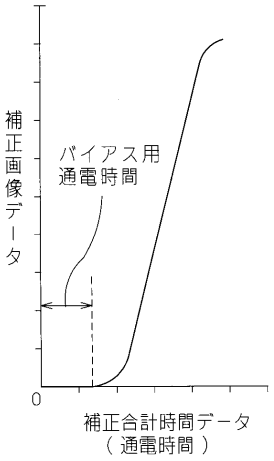
【図６】



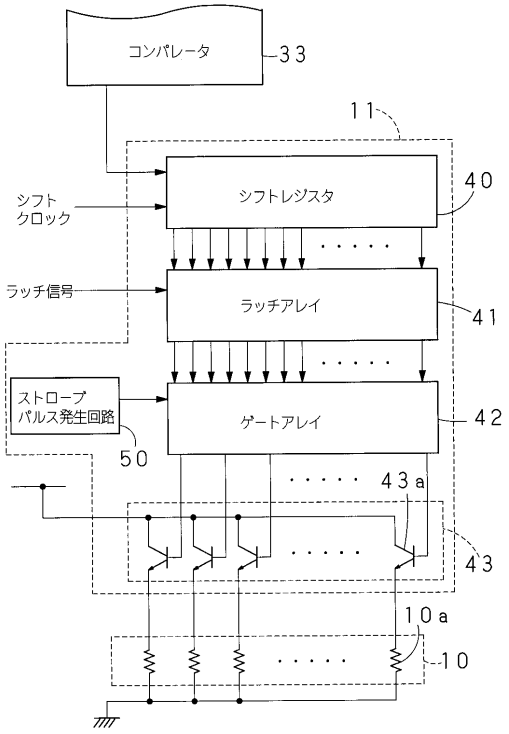
【図７】



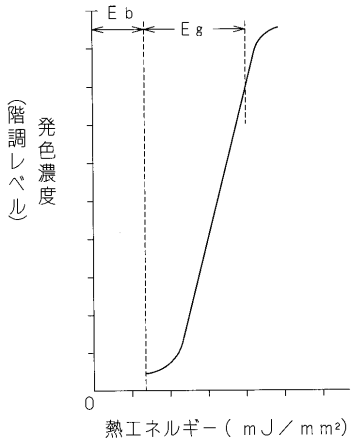
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
B41J 2/35
B41J 2/36