

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-181760

(P2006-181760A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 B 4 1 J 2/05 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 B 2 C O 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-375469 (P2004-375469)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年12月27日(2004.12.27)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
		(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
		(72) 発明者	林崎 公之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		Fターム(参考)	2C057 AF71 AK01 AK09 AL25 AL31 AM19 AM24 AR18 BA03 BA13

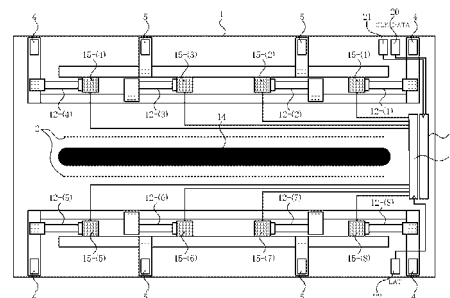
(54) 【発明の名称】 記録ヘッド用素子基板、記録ヘッドおよび記録装置

(57) 【要約】

【課題】 記録ヘッドの端子数を増加させずに、微妙な温度変化による記録素子特性変化を補正する記録ヘッド構成と、記録装置の制御シーケンスを提供する。

【解決手段】 記録ヘッド上の複数のサブヒータを個別に加熱制御する手段を設け、これらを制御する制御情報は、記録ヘッド素子基板に設けられた温度センサや記録ヘッドの記録画像情報を参照し、適宜更新する構成とする。また、上記加熱手段を個別に制御するシーケンスを記録装置の制御部から定期的に記録ヘッドに付与する記録装置とする構成のため、従来の記録ヘッド回路構成を踏襲しながら高精度な温度調整制御記録が達成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の記録素子を列状に配置した記録ヘッド用の素子基板であって、記録ヘッド前記記録素子に対しての通電制御を行うための機能素子と、複数の記録電流通電のための共通電極と、前記記録素子を選択的に駆動するための論理回路と、複数の温度調整用の加熱手段と、

前記複数の加熱手段を個別に制御可能な加熱制御回路とを有し、

前記複数の加熱手段を個別に制御する制御情報は、前記記録ヘッド素子基板上に配置された前記記録素子を選択的に駆動するための前記論理回路に入力される画像情報、もしくは記録素子列を時分割駆動制御する情報と共に外部から情報を受け取る構成であることを特徴とする記録ヘッド用素子基板。

10

【請求項 2】

前記複数の加熱手段を個別に制御する制御情報は、前記記録ヘッド用の素子基板に設けられた温度検出手段からの情報に基づいた情報であることを特徴する請求項 1 に記載の素子基板。

【請求項 3】

前記複数の加熱手段を個別に制御する制御情報は、記録素子を選択的に駆動するための論理回路に入力される画像情報に基づいた情報であることを特徴する請求項 1 に記載の素子基板。

【請求項 4】

前記複数の加熱手段を個別に制御する制御情報は、环境温度、記録ヘッドにおける記録画像情報の分布、記録ヘッド上の温度を検知した結果に基づき、適宜更新することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかの素子基板。

20

【請求項 5】

前記制御情報と前記画像情報を、同じ信号線を介してシリアルに受け取るシフトレジスタを有することを特徴とする請求項 1 の素子基板。

【請求項 6】

前記同じ信号線を介して時分割駆動を行う信号を受け取ることを特徴とする請求項 1 の素子基板。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかの素子基板と、この素子基板の記録素子の駆動によってインクを吐出するための吐出口を有するインクジェット記録ヘッド。

30

【請求項 8】

請求項 7 のインクジェット記録ヘッド搭載して記録を行う記録装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、記録ヘッド用の素子基板、記録ヘッドおよび記録ヘッドの搭載した記録装置の制御回路構成に関する。特に記録ヘッドの温度調整制御構成に関する。

【背景技術】

40

【0002】

例えばパーソナルコンピュータ、ファクシミリ等における情報出力装置として、所望される文字や画像等の情報を用紙やフィルム等シート状の記録媒体に記録を行う記録装置が広く使用されている。これらの記録装置は、現代のビジネスオフィスやその他の事務処理部門、さらにはパーソナルユースにおけるプリンタとして使用され、高密度及び高速記録が強く望まれている傍ら、更なるコストダウン、あるいは高精細化等を達成するべく開発、改良が試みられている。

【0003】

上述した記録装置の中で、低騒音なノンインパクト記録としてインクを記録素子上に配置した吐出口から吐出させて記録を行うインクジェット記録装置は、その構造的な特徴が

50

ら、高密度及び高速記録が可能であり、ローコストなカラープリンタ等として広く普及している。インクジェット記録装置は、吐出口及びこの吐出口からインクを吐出するための吐出エネルギーを発生する電気熱変換素子を有する記録素子（インク吐出素子、ノズル）を備えた記録ヘッドを用い、所望される記録情報に応じてインクを吐出して記録を行うものである。

【0004】

インクジェット記録ヘッドの構成としては、従来から、複数個のインク吐出素子を一行、もしくは複数行に配置してなるインクジェット記録ヘッドが種々知られている。この種のインクジェット記録ヘッドにおいては、インク吐出素子N個を1ブロックとして同時駆動可能な制御配線端子を設け、この端子をアクティブにした期間、インク吐出素子に記録電流を通电し、紙等の被記録材（記録媒体）に任意の記録を行うことが可能である。

10

【0005】

また、インク吐出素子N個を1ブロックとして同時駆動可能な駆動用集積回路を同一素子基板上に数個または数十個搭載し、画像情報を各インク吐出素子に対応させて整列させることにより、紙等の被記録材（記録媒体）に任意の記録を行うことが可能である。

【0006】

近年の高精細化、高画質化に伴い、インクジェット記録ヘッドの性能は格段に向上した。インク吐出素子の個数が増大したこと、或は記録スピードを上げるといった目的のために、インク吐出素子の同時駆動数も増大する事でスループットの向上が達成されている。インク吐出素子の性能も進歩しており、1マイクロ秒程度のパルス幅で、数ピコリットルのインクを吐出させることが可能である。これは大電流を高速にスイッチングする機能素子（MOS-FETドライバ等）によって達成されるものである。この機能素子も年々サイズを小さくすることが可能となっており、マルチチャンネル（複数色のインクチャンネル）を有するインクジェット記録ヘッド用素子基板の小型化も進んできている。

20

【0007】

マルチチャンネルを有するインクジェット記録ヘッド用素子基板は、主に小型カラーインクジェット記録ヘッドとして、近年そのニーズが高まっている。これはローコストでカラー画像を形成できるデバイスが、現在の製品構成上必要不可欠であるためである。同一素子基板上に複数色のインクチャンネルを配置する方法はいくつか知られている。インク吐出素子を一行に配置し、インクチャンネルを色間分離するタイプ、複数のインクチャンネルの各々に対し一行のインク吐出素子列を割り当てる方法がある。更に、複数のインクチャンネルの各々に対し、両側にインク吐出素子列を配置する方法も達成されている。これらの手法は高速印字、高解像度印字を達成するため必然的な技術手法であり、今後は如何に小型化するかが課題となってきている。

30

【0008】

インクジェット記録ヘッドの機種もそのプリンタ本体の性能に合わせて多機種にわたり、制御回路も複雑になってきている。これらの回路も含めてマルチインクチャンネルを有する高速、高解像度なインクジェット記録ヘッドを構成するには、そのために必要な制御回路の最適化することがインクジェット記録ヘッド用素子基板の課題である。

【0009】

その他、記録剤を収容するカートリッジの記録剤使用量、特にインクジェット記録ヘッドのインクカートリッジの使用量にあわせて駆動制御する要求も多くなっている。この場合、インクの色情報や製造年月日による違い、インクの粘度による違い、使用用途による違い等多岐にわたるものである。

40

【0010】

以上のようなインクジェット記録ヘッドを、更に高速、高解像度印字するための要求に対処するため、インクジェット記録ヘッド内部に、温度を検出する手段、駆動方法を外部入力信号で任意に変更できる手段、製造ばらつきによるインクジェット記録ヘッド較差を検知できる手段を具備しながらも、高機能、高画質でローコストな記録装置とする記録制御方法が提案されている。その例を以下に説明する。

50

【 0 0 1 1 】

図 1 2 は従来記録ヘッド構成を示す回路ブロック図(レイアウト)である。構成例として、本発明応用事例として最適なインクジェット記録ヘッド用素子基板 1 に、複数の記録素子(図では 1 列) 2、記録素子上に構造的に設けられたインク吐出ノズル(図示せず)にインクを供給するインク供給口 1 4 を異方性エッチング、もしくはサンドブラスト等の処理によって形成したものである。インク供給口 1 4 に対し、一列(数ノズル単位で段違いに配列することも可)に記録素子(インク吐出素子)列 2 を配置する。インク吐出素子は後で説明するが、記録画像情報にあわせて選択的に駆動されるよう制御回路に接続されている。更にインク吐出素子列 2 を個別に駆動制御する M O S - F E T 等の機能素子(ドライバ)列 3 とその個別制御を可能にする回路配線 9 が続いて配置される。電源供給用共通電極(VH) 4、電源接地用共通電極(GNDH) 5 は前記インク吐出素子列や機能素子列をはさむように配置してもよいし、機能素子と多層になるように配置してもよい。インクジェット記録ヘッドの構成に合わせて共通電極を配置することが可能である。

10

【 0 0 1 2 】

近年のインクジェット記録ヘッド用素子基板は上記インク吐出素子列だけでなく、ドライバ列のような機能素子群やその制御回路まで内蔵して構成するものが多く、記録装置全体のコスト低減に貢献している。その中で数百ノズルにもわたるインク吐出素子列を個別制御するために重要な役割を果たすのがシフトレジスタ回路 1 0、ラッチ回路 1 1 等である。インク吐出素子が増加した場合でも、制御端子数をインク吐出素子数に合わせて増やす必要がないため、この回路の組み合わせで構成された制御回路を有するインクジェット記録ヘッド用素子基板が主流になりつつある。6 は 7 の時分割駆動信号系列配線を出力とする制御回路で個別選択制御するインク吐出素子群を時分割駆動するための回路である。通常デコーダ回路やシフトレジスタ回路で構成されるものである。8 はインク吐出素子に記録電流を通電する、通電時間設定用 A N D 回路列である。インクジェット記録ヘッドの場合、隣接するインク吐出素子を同時に駆動すると瞬時にインクをインク供給口から吐出ノズルに引き込むため、インク流速によるクロストークという現象が生ずる。吐出ノズルから吐出されるインク滴はクロストークにより不安定になることがある。このため、隣接するインク吐出素子を同時に駆動しないよう、分離して制御できるようになっている。本構成においては、隣接するインク吐出素子のヒータ抵抗値とノズル形状を変えることにより、異なるサイズのインク吐出量を実現している。このような大小ヒータを交互に配置しているため、大小をひとつのペアとして駆動制御している。前述のクロストークを考慮した駆動制御は、このペアをひとつとした回路構成となっている。これらは H E A T _ 1、H E A T _ 2 という端子に通電信号を加えることで制御が可能である。前述のラッチ回路 1 1 によるインク吐出素子個別制御信号と H E A T _ 1、H E A T _ 2 信号の A N D 出力が 9 の個別制御回路配線および A N D 回路列となる。この A N D 回路の出力を決定するのが、6 で示す時分割駆動用デコーダ回路の出力である時分割駆動信号系列配線 7 である。これらの信号はインクジェット記録ヘッドの駆動ブロックに対応して設定されており、時分割の方法、選択回路、配線の構成は多岐にわたるものであり、本構成に限るものではない。番号で示さない部分は、インクジェット用素子基板に記録電流を通電したり、記録制御を行うための制御端子パッドである。7 の時分割駆動回路等から延長して配線される複数の制御系列配線は、カラー化に対応した場合でも共通に使用されることがあるため、インクジェット記録ヘッド用素子基板 1 の表面を這い巡らす形で設けられている。

20

30

40

【 0 0 1 3 】

インクジェット記録ヘッドは、記録電流を通電することで記録ヘッド素子基板自体の温度は上昇するが、低温度環境では、インクの温度、ヘッド素子基板の温度ともに低く、すぐにインク吐出を開始すると本来のインク吐出性能を出せないことが多い。そのためヘッド素子基板を加熱制御し、常温環境と同等にするための素子基板加熱用サブヒータ 1 2 を具備する。1 2 はインク吐出素子と同様の材質で作られた抵抗素子が一般的である。更に環境温度を検知するための素子基板温度センサ 1 3 を併設する。同一素子基板に設置するために、素子基板上に作りこむことが可能なアルミニウム抵抗素子やダイオード等の

50

素子を用いることが多い。これら温度調整制御のための素子は、インクジェット記録ヘッド素子基板に直接取り付けられる方法でも同様な効果は得られるが、ヘッド素子基板に接するインクの温度や素子基板温度を直接検知する精度を必要とする場合、同一素子基板上に作り込むのが最適な構成といえる。温度調整制御部品をインクジェット記録ヘッドに取り付ける必要がないので、インクジェット記録ヘッドコストの低減も可能である。

【0014】

図13は図12の記録ヘッド回路構成における駆動タイミングチャートの例である。インクジェット記録ヘッドのノズル列画像情報として展開された後は、その情報をDATA端子へ入力する。この情報信号は基本的にシリアル情報であり、シフトレジスタ回路10に供給され、適当な分割幅でその情報をラッチ回路11に一時的に保持する。保持するためのラッチクロックに相当するのがLAT端子である。この情報は次の情報が入力されるまで保持されているので、その間に前述のインク吐出素子を通電制御するHEAT_1、HEAT_2信号を入力すれば、画像情報にあわせてインク吐出素子の記録通電が選択的になされるといえる。近年ではインクジェット記録ヘッドへの端子数を低減するため、時分割駆動設定情報もDATA端子に画像情報とともにシリアル転送する方法が知られている。駆動タイミングチャートの一部を拡大説明した図の例は、16個のインク吐出素子個別制御情報と時分割駆動するブロック番号を設定する情報、更に大小いずれかのヒータを駆動する選択情報まで、本DATA端子に入力することが可能なものである。この駆動タイミングよれば、 $16 \times 2^2 = 64$ ノズル分の駆動が大小いずれかの画像情報選択により駆動できる。時分割設定情報と同時に必要なインク吐出素子の個別制御情報をセットできるので、全てのノズル数(64ノズル)分のシフトレジスタ、ラッチ回路を必要としない点は、インクジェット記録ヘッド素子基板サイズの低減に大きく貢献しているものである。また時分割駆動制御に対応するシリアル情報ビットを追加すれば2のべき乗でブロックを増加させることができるので、本構成の情報転送はインク吐出素子の増加に柔軟に対応できるものである。この情報をラッチした後、HEAT信号を印加すれば、そのパルス幅にて記録電流がインク吐出素子に通電される。HEAT_1、HEAT_2を図のようにシフトして印加することで、パルス幅を入力するトータル時間を転送クロック送信時間の範囲内で短くすることができる。これはインク吐出の周期を少しでも短くし、記録装置の高速化につなげるひとつの手段である。このように図12の回路の範囲で、インクジェット記録ヘッドを駆動するタイミングチャートをいくつか設定することができる。記録装置の印刷モード等に合わせて時間を設定することが可能である。

【0015】

上記のようなインクジェット記録ヘッドを用いた記録装置においては、記録速度の高速化や記録密度の高精細化のために、常に一定のインク吐出量と記録媒体への着弾は必要不可欠となっている。そのためにインクジェット記録ヘッド内のインク吐出素子が、常に一定の吐出特性となるよう制御が必要となってきた。例えば記録装置の環境温度が低下した場合、インクジェット記録ヘッドに接するインクの温度が下がる。このためインクの性質によっては常温における本来の吐出特性が得られない場合がある。このため従来はインクジェット記録ヘッドに加熱手段を取り付けたり、インクジェット記録ヘッド素子基板上に加熱手段を作り込むなどして、低温時でも常温付近まで温度調整することが知られている。温度検知のためのセンサ等もインクジェット記録ヘッド上に搭載するようになった。しかしながら、近年インク吐出量は数十～数ピコリットルとなり、インクジェット記録ヘッド素子基板上の温度ばらつきによって吐出特性が左右されるような状況となってきた。この状況では、加熱手段や温度センサの数や場所まで、安定して温調制御ができるように工夫することが必要となっている。

【0016】

これらの点を考慮して、特許文献1では、複数のヘッド温度調整用の加熱手段をインクジェット記録ヘッド上に具備し、インク温度に応じて個別制御するシステムを提案している。この場合における複数の加熱手段制御は、インクジェット記録ヘッドから個別に引き出された専用の複数端子に対し、外部の記録装置から行われるもので加熱手段や温度セン

サの複数に相当する端子数の増加に伴う。更に特許文献2では温度センサと対になった加熱手段をインクジェット記録ヘッド素子基板に具備する構成が提案されている。これは温度センサにできるだけ近いポイントでの温調制御を具現化するものである。しかしこの方法も、特許文献1と同様、インクジェット記録ヘッドの端子数増加を伴うため、ローコストなインクジェット記録ヘッド構成の妨げになっていた。

【0017】

これに対し、特許文献3では、複数の加熱手段をインク吐出素子列に対し平行に配置し、その面積を端部から中央に向かって徐々に変化させて、インクジェット記録ヘッド全体が均等に加熱されるような構成が開示されている。この方法は低温環境時における記録の際、短時間に常温付近までインクジェット記録ヘッドとインク温度を上昇させる点で重要な制御である。

10

【特許文献1】特開平3-240544号公報

【特許文献2】特開平2-258266号公報

【特許文献3】米国特許6357863公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

しかしながら近年のインクジェット記録ヘッドでは、前述のようなインクの小液滴化により、微妙な温度変化もインクの吐出特性に変化をもたらすようになってきている。予備加熱制御だけではなく、複数のインク吐出素子ブロックにおける温度制御が必要になってきているのである。このため公知例のような加熱手段と温度センサを複数ブロック単位で配置することもできるが、インクジェット記録ヘッドの端子数増加という問題は避けられなかった。

20

【0019】

インクジェット記録ヘッド内に設けられるインク吐出素子数は増大する傾向にある。更にその密度も高くなる傾向にある。このため、前述の時分割駆動におけるブロック数も増加するので、ブロック毎の温度制御を達成しようとすると更に端子数の増加を伴う。インク吐出素子の制御回路構成も煩雑化しているため、インクジェット記録ヘッド素子基板上の制御回路も大きくなり、素子基板上の占有面積が増加する。例えば、一列が256以上のインク吐出素子を有するカラーインクジェット記録ヘッドでは、カラー達成の最低限の組み合わせである、シアン、イエロー、マゼンタの3色を用意することになる。これらを個別にオン、オフするための制御回路は膨大になり、その制御配線だけでもカラーインクジェット記録ヘッド素子基板の占有面積として無視できなくなる。更にインク供給口の両側にインク吐出素子列を配置すると、現状の手法では単純に倍の面積を必要とし、加熱手段の端子の引き出し数、および配置する場所など課題が多く、ローコストなカラーインクジェット記録装置を作成する際の障害となっていた。

30

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記課題となっている、微妙な温度変化による小液滴インクの吐出特性変化を補正するための複数の加熱手段を有し、インクジェット記録ヘッドの端子数を極力抑え、かつ複数の加熱手段を個別に温度制御を達成する手段として、本発明の記録ヘッド用素子基体、記録ヘッド、および記録装置は以下の構成を備える。

40

【0021】

記録素子の複数が列状に配置された記録ヘッド素子基板の上に複数の個別制御可能な加熱手段を有し、複数の加熱手段を個別に制御する制御情報は、記録ヘッド素子基板の上に作り込まれた記録素子個別選択駆動、もしくはブロック選択駆動が可能な論理回路部に入力される情報と共に入力される構成である。

【0022】

また、加熱手段を個別に制御する制御情報は、記録ヘッド素子基板に設けられた温度検出手段を参照し、適宜更新される情報であってもよい。

50

【0023】

また、加熱手段を個別に制御する制御情報は、記録ヘッドの記録画像情報を参照し、適宜更新される情報であってもよい。

【0024】

また、加熱手段を個別に制御する制御情報は、環境温度、記録ヘッドにおける記録画像情報の分布、記録ヘッド上の温度を検知した結果に基づき、適宜更新される情報であってもよい。記録素子数が増加するほど時分割駆動数も増加する傾向にある。よって各ブロックにおける微妙な温度変化を調整する加熱手段増加に対応できる手段である。

【0025】

また、上記加熱手段を個別に制御するシーケンスを記録装置の制御部から定常的に記録ヘッドに付与する記録装置の構成であっても良い。前記構成は記録ヘッド素子基板上に回路配線を形成する、どんな形態の記録ヘッドにおいても適用可能で、実施例に示すような、時分割駆動回路やシフトレジスタ回路等を素子基板上に組み込んだ構成や、選択通電を行う電極と時分割駆動する配線のマトリクス回路で記録素子を個別駆動可能な構成であってもその効果が期待できるものである。

10

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、記録ヘッド素子基板上の微妙な温度変化による記録素子特性変化を補正することができるという効果がある。また加熱手段を複数ブロック単位で配置することで、サブヒータ配置領域毎の印字率に合わせた高精度な温度制御を行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0028】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0029】

なお、本発明において用いる「記録」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を被記録媒体に対して付与することだけでなくパターン等の意味を持たない画像を付与することを意味するものである。

【0030】

また、以下に用いる「素子基板」とは、シリコン半導体からなる単なる基材を指し示すものではなく、各素子や回路や配線等が設けられた基板を示すものである。

30

【0031】

なお、基板の形状は、板形状やチップ状の基板であっても良い。

【0032】

また、「素子基板上」とは、単に基板の上を指し示すだけでなく、基板の表面、表面近傍の基板内部側をも示すものである。また、本発明でいう「作り込み (built-in)」とは、別体の各素子を単に基体上に配置することを指し示すものではなく、各素子を半導体回路の製造工程等によって基板上に一体的に形成、製造することを示すものである。

40

【0033】

[本発明を適用可能な記録装置の説明]

図10は、本発明が適用できるインクジェット記録装置の概観図である。同図において、リードスクリー5005は、キャリッジモータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5010, 5011, 5009を介して回転する。キャリッジHCは、リードスクリー5004の螺旋溝5005に対して係合するピン(不図示)を有し、リードスクリー5004の回転に伴って矢印a, b方向に往復移動される。このキャリッジHCには、インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。インクジェットカートリッジIJCは、インクジェットヘッドIJH(以下、ヘッドユニットという)及び記録用のインクを貯蔵するインクタンクITを具備する。

50

【 0 0 3 4 】

5 0 0 2 は紙押え板であり、キャリッジの移動方向に亙って紙をプラテン 5 0 0 0 に対して押圧する。プラテン 5 0 0 0 は不図示の搬送モータにより回転し、記録紙 P を搬送する。5 0 0 7, 5 0 0 8 はフォトセンサで、キャリッジのレバー 5 0 0 6 のこの域での存在を確認して、モータ 5 0 1 3 の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知手段である。5 0 1 6 はインクジェットの前をキャップするキャップ部材 5 0 2 2 を支持する部材である。また、5 0 1 5 はこのキャップ内を吸引する吸引手段で、キャップ内開口 5 0 2 3 を介してインクジェット記録ヘッドの吸引回復を行う。5 0 1 7 はクリーニングブレードで、5 0 1 9 はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板 5 0 1 8 にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。又、5 0 1 2 は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム 5 0 2 0 の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達手段で移動制御される。

10

【 0 0 3 5 】

これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時にリードスクリュウ 5 0 0 4 の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。

【 0 0 3 6 】

次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について、図 1 1 に示すブロック図を参照して説明する。制御回路を示す同図において、1 7 0 0 は記録信号を入力するインターフェース、1 7 0 1 は M P U、1 7 0 2 は M P U 1 7 0 1 が実行する制御プログラムを格納するプログラム ROM、1 7 0 3 は各種情報（上記記録信号やヘッドに供給される記録情報等）を保存しておくダイナミック型の R A M（以下、D R A M）である。1 7 0 4 はインクジェット記録ヘッド 1 7 0 8 に対する記録情報の供給制御を行うゲートアレイであり、インターフェース 1 7 0 0、M P U 1 7 0 1、R A M 1 7 0 3 間の情報転送制御も行う。以上は本体側制御部 1 0 1 が有する構成である。

20

【 0 0 3 7 】

1 7 0 9 は記録紙 P を搬送するための搬送モータ（図 1 0 では不図示）である。1 7 0 6 は搬送モータ 1 7 0 9 を駆動するためのモータドライバ、1 7 0 7 はキャリッジモータ 5 0 1 3 を駆動するためのモータドライバである。

30

【 0 0 3 8 】

上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース 1 7 0 0 に記録信号が入るとゲートアレイ 1 7 0 4 と M P U 1 7 0 1 との間で記録信号がプリント用の記録情報に変換される。そして、モータドライバ 1 7 0 6、1 7 0 7 が駆動されると共に、キャリッジ H C に送られた記録情報に従ってインクジェットヘッド I J H が駆動され、記録紙 P 上への画像記録が行われる。

【 0 0 3 9 】

なお、インクジェットヘッド I J H の記録素子部を駆動するに際して、最適な駆動を行なうために、ヘッドユニット 1 0 3 内のメモリに保持されている特性情報が参照され、各記録素子の駆動形態が決定される。また、以下の説明では、インクジェットヘッド I J H をインクジェット記録ヘッドと称する。

40

【 0 0 4 0 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は本発明を適用可能な記録ヘッドの構成を特徴的な部分のみ模式的に示した図である。構成例として、本発明応用事例として最適なインクジェット記録ヘッド用素子基板 1 に、複数の記録素子（図では 2 列）2 に、記録素子上に構造的に設けられたインク吐出素子（ノズル列イメージとして表記）、2 にインクを供給するインク供給口 1 4 を異方性エッチング、もしくはサンドブラスト等の処理によって形成したものである。インク供給口 1 4 に対し、一列（数ノズル単位で段違いに配列することも可）に記録素子（インク吐出

50

素子)列2を配置し、その上に構造的にインク吐出ノズルが対応する構成である。インク吐出素子は前述の従来例で説明したように、記録画像情報にあわせて選択的に駆動されるよう制御回路に接続されている。加熱手段の構成を明確に示すため、インク吐出素子列2を個別に駆動制御するMOS-FET等の機能素子(ドライバ)列や、その個別制御を可能にする回路配線等は表記していない。電源供給用共通電極(VH)4、電源接地用共通電極(GNDH)5は前記インク吐出素子列や機能素子に対して共通接続されるだけでなく、素子基板加熱用サブヒータ12、サブヒータ制御用機能素子15にも個別に接続される。配置に関してはインク吐出素子列の各ブロックに対して平行になる配置が最も適しているが、インクジェット記録ヘッドの構成に合わせて任意に設定可能である。場合によっては、他の機能配線と多層になるように配置してもよい。第1の実施形態の素子基板加熱用サブヒータ12とその制御用機能素子(ドライバ)15は、各インク吐出素子列に対し平行で各列を4ブロックに分けた合計8ブロック構成とし、それぞれ12-(1)~(4)、15-(1)~(4)、および対向列の12-(5)~(8)、15-(5)~(8)とした。素子基板加熱用サブヒータ12の一端は電源供給用共通電極(VH)4に共通接続され、インク吐出素子と同じ電圧が印加される。素子基板加熱用サブヒータ12の抵抗値は、インクジェット記録ヘッド素子基板上で最適な温度調整が行われるような値にするようそのサイズが決定される。素子基板加熱用サブヒータ12の另一端は、サブヒータ制御用機能素子15に接続され、通電帰還電流は電源接地用共通電極(GNDH)5に流れ込む。

10

20

30

40

50

【0041】

インク吐出素子列を個別制御するラッチ回路11の出力の一部を、サブヒータ制御用機能素子15の制御入力に接続することで、本発明の最も特徴的な構成となる。すなわち、ラッチ回路11に入力された情報によって各サブヒータ制御用機能素子15が機能するのである。この制御分解能はラッチ回路11の情報更新期間に準じ、具体的には、インク吐出素子を時分割駆動するタイミングとなる。この周期で各サブヒータ制御用機能素子15が個別に機能するという事は、インク吐出素子の時分割駆動される際の吐出数に応じて各素子基板加熱用サブヒータ12を任意に加熱制御できるということである。それ以外にも各素子基板加熱用サブヒータ12とサブヒータ制御用機能素子15の両端は電源供給用共通電極(VH)4、電源接地用共通電極(GNDH)5に接続されており、かつ各素子基板加熱用サブヒータ12を制御する情報入力も既存の端子であるDATA、CLK、LAT端子を用いるため、別途インクジェット記録ヘッドの端子として外に出す必要がない。更に素子基板加熱用サブヒータ12の個数が増えても、インクジェット記録ヘッドの端子パッドによる素子基板面積増加には影響しない。このように本構成としたことで、微妙な温度変化による小液滴インクの吐出特性変化を補正できるだけでなく、加熱手段を複数ブロック単位で配置しても、インクジェット記録ヘッドの端子数を従来と同数で構成できるのである。

【0042】

図2は、図1の本発明を適用可能な記録ヘッド構成におけるサブヒータ制御を示す駆動タイミングチャートである。この構成では、DATA端子にインク吐出素子ブロックの個別駆動情報をシリアルに転送した後、各サブヒータ制御用機能素子15を個別制御するビットを立てることで達成される。各サブヒータ制御情報も、インク吐出素子ブロックの個別駆動情報とともにCLK端子に入力されたクロックで転送される。10のシフトレジスタ回路にセットされたシリアル情報は、LAT端子の立ち上がり信号によりラッチ回路11に一時的に保持される。この時の状態は図2の丸印で示された情報なら、各サブヒータ制御用機能素子15へのオン“1”、オフ“0”情報は、(1)から順に“1”“0”“0”“1”“0”“1”“0”“1”である。状態を示すタイミングチャートは、SUB(1)~(8)に対応している。この状態は次のインク吐出素子ブロックの個別駆動情報入力時に更新され、図2の次の情報なら全て“1”になる。このようにして、記録装置側から各サブヒータ制御用機能素子15をオン、オフさせるタイミングをシーケンシャルに設定することで、インクジェット記録ヘッドの高性能な温度制御が達成される。

【 0 0 4 3 】

[第 2 の 実 施 形 態]

図 3 は本発明を適用可能な記録ヘッドの構成を示した回路ブロック図である。従来例の図 1 2 をもとに、本発明応用事例として最適なインクジェット記録ヘッド用素子基板 1 に、複数の記録素子 (図では 1 列) 2、記録素子上に構造的に設けられたインク吐出ノズル (図示せず) にインクを供給するインク供給口 1 4 を異方性エッチング、もしくはサンドブラスト等の処理によって形成したものである。インク供給口 1 4 に対し、一列 (数ノズル単位で段違いに配列することも可) に記録素子 (インク吐出素子) 列 2 を配置する。インク吐出素子は後で説明するが、記録画像情報にあわせて選択的に駆動されるよう制御回路に接続されている。更にインク吐出素子列 2 を個別に駆動制御する MOS - FET 等の機能素子 (ドライバ) 列 3 とその個別制御を可能にする回路配線 9 が続いて配置される。電源供給用共通電極 (V H) 4、電源接地用共通電極 (G N D H) 5 は前記インク吐出素子列や機能素子列をはさむように配置してもよいし、機能素子と多層になるように配置してもよい。インクジェット記録ヘッドの構成に合わせて共通電極を配置することが可能である。

10

【 0 0 4 4 】

前述のようにシフトレジスタ回路 1 0、ラッチ回路 1 1 は、インク吐出素子が増加した場合でも制御端子数をインク吐出素子数に合わせて増やす必要がないため、この回路の組み合わせで構成された制御回路を有するインクジェット記録ヘッド用素子基板が主流になりつつある。6 は 7 の時分割駆動信号系列配線を出力とする制御回路で個別選択制御するインク吐出素子群を時分割駆動するための回路である。通常デコーダ回路やシフトレジスタ回路で構成されるものである。8 はインク吐出素子に記録電流を通電する、通電時間設定用 AND 回路列である。本構成においても、隣接するインク吐出素子のヒータ抵抗値とノズル形状を変えることにより、異なるサイズのインク吐出量を実現したインクジェット記録ヘッドとしている。このような大小ヒータを交互に配置しているため、大小をひとつのペアとして駆動制御している。前述のクロストークを考慮した駆動制御は、このペアをひとつとした回路構成となっている。これらも H E A T _ 1、H E A T _ 2 という端子に通電信号を加えることで制御が可能である。前述のラッチ回路 1 1 によるインク吐出素子個別制御信号と H E A T _ 1、H E A T _ 2 信号の AND 出力が 9 の個別制御回路配線および AND 回路列となる。この AND 回路の出力を決定するのが、6 で示す時分割駆動デコーダ回路の出力である時分割駆動信号系列配線 7 である。これらの信号はインクジェット記録ヘッドの駆動ブロックに対応して設定されており、時分割の方法、選択回路、配線の構成は多岐にわたるものであり、本構成に限るものではない。本発明では、このデコーダ回路に並んで、隣接するラッチ回路 1 1 の一部出力を用いた各サブヒータ制御用機能素子 1 5 への制御配線となっていることを特徴とする。各サブヒータ制御用機能素子 1 5 の一端は、前述のように素子基板加熱用サブヒータ 1 2 にそれぞれ接続され、温度制御が達成される。番号で示さない部分は、インクジェット記録ヘッド用素子基板に記録電流を通電したり記録制御を行うための制御端子パッドである。7 の時分割駆動回路等から延長して配線される複数の制御系列配線は、カラー化に対応した場合でも共通に使用されることがあるため、インクジェット記録ヘッド用素子基板 1 の表面を這い巡らす形で敷設される。

20

30

40

【 0 0 4 5 】

インクジェット記録ヘッド素子基板を加熱制御し、常温環境と同等にするための素子基板加熱用サブヒータ 1 2 は、インク吐出素子と同様の材質で作られた抵抗素子が一般的である。更に環境温度を検知するための素子基板温度センサ 1 3 を同様に併設する。同一素子基板に設置するために、素子基板上に作りこむことが可能なアルミニウム抵抗素子やダイオード等の素子を用いることが多い。これら温度調整制御のための素子は、インクジェット記録ヘッド素子基板に直接取り付けられる方法でも同様な効果は得られるが、ヘッド素子基板に接するインクの温度や素子基板温度を直接検知する精度を必要とする場合、同一素子基板上に作り込むのが最適な構成といえる。従来、インクジェット記録ヘッドの温

50

度検知ポイントは複数であったが、最近のインクジェット記録ヘッド素子基板への熱伝導は、素子基板厚さが小さくなったこともあり早くなっている。素子基板温度センサの敷設方法はいろいろあるが、現状を鑑みて素子基板全体の温度を平均的に検知できる構成が望ましい。

【0046】

[第3の実施形態]

図4は本発明を適用可能な別の記録ヘッドの構成を示した回路ブロック図である。回路構成が図3に比べてインクジェット記録ヘッドの機能に限定された例で、ここでは大小液滴を同時に駆動せず、インクジェット記録ヘッドの個別オン、オフ情報入力端子と時分割駆動およびその他の機能情報を入力する端子を分離した構成となっている。本構成は機能別に信号入力端子が分けられているので、制御側本体プリンタの駆動信号処理体系を明確化しやすい。特に本発明のような記録制御に付随したフィードバック制御を別機能として複数有する場合に、機能別情報パラレル転送は有効となる。シリアル転送するビット数の多い個別オン、オフ情報入力端子に比べ、大小インク滴制御や時分割駆動制御の制御ビット数は多くないので、分離せず図3のような構成にすることが多かった。しかし本発明のようにサブヒータ制御回路が増加した場合は、図4のように、制御情報を分離した方がよい場合もある。

10

【0047】

本構成のシフトレジスタ回路10、ラッチ回路11は連続して構成されているが、シフトレジスタへの入力インク吐出素子個別オン、オフ情報入力端子DATA_Iと、時分割駆動およびその他の機能情報を入力する端子DATA_Pに分けられる。図示しないが、2本のパラレル入力信号は共通の転送クロック端子CLKによってシフトされる。図3と同様、DATA_Iのラッチ出力は、8のインク吐出素子に記録電流を通電する、通電時間設定用AND回路列の一方の入力となる。本構成においても、隣接するインク吐出素子のヒータ抵抗値とノズル形状を変えることにより、異なるサイズのインク吐出量を実現したインクジェット記録ヘッドとしている。このような大小ヒータを交互に配置しているため、大小をひとつのペアとして駆動制御している。6で示す時分割駆動用デコーダ回路の出力である時分割駆動信号系列配線7と、大小いずれかのインク滴を選択するセレクト回路出力によってインク吐出素子は最適な記録エネルギーを発生させ、インクを吐出に至らしめる。これらの信号はインクジェット記録ヘッドの駆動ブロックに対応して設定されており、時分割の方法、選択回路、配線の構成は多岐にわたるものであり、本構成に限るものではない。本発明では、インク吐出素子の個別オン、オフ情報と分離した時分割駆動およびその他の機能情報入力構成を前提とし、時分割駆動回路(デコーダ回路)に並んで、隣接するラッチ回路11の一部出力を用いた各サブヒータ制御用機能素子15への制御配線となっていることを特徴とする。各サブヒータ制御用機能素子15の一端は、前述のように素子基板加熱用サブヒータ12にそれぞれ接続され、温度制御が達成される。

20

30

【0048】

[本発明の記録ヘッドを登載した記録装置の実施形態]

図5から9は本発明を適用可能な記録ヘッドを搭載した記録装置の制御例を示すものである。図5は、サブヒータ1個分の制御処理パターンを示すタイミングチャートである。ここでは第1および第2の実施例記載の記録ヘッドの構成(記録ヘッドの個別オン、オフ情報入力端子と時分割駆動およびその他の機能情報を入力する端子が同一構成)に関する駆動制御例となっている。図2のタイミングチャートで示したように、サブヒータ1個はDATA信号内の特定ビットの論理にて決定され、LAT信号にて更新されるまで、特定サブヒータを通電し続けることが可能である。ここで、本実施例ではサブヒータ通電時間を9段階(処理A~I)に分けることで、インク吐出素子の通電状態に合わせた温度調整制御を達成するものである。処理Aは最も通電時間が長く、処理Iは全く通電しない。これらの処理の選択は記録装置の記録画像情報、温度検知情報から演算するもので、通常記録期間内に完了するようになっている。分割駆動ブロックが8の場合、8個目のLAT信号が出た段階で現状のインクジェット記録ヘッド素子基板の温度検知がなされ、サブヒータ

40

50

タ通電処理の演算に反映される。

【0049】

図6は各サブヒータの加熱処理を示す表である。前記記録画像情報によって得られた、各サブヒータ配置領域の印字率に合わせて処理A～Iが対応している。インク吐出素子は記録電流が通電されるとその周辺の温度は高くなるので、その通電する割合によって各サブヒータ配置領域の温度調整制御状態を更新していく。例えば、特定サブヒータ配置領域が全く通電されない場合、通電されるまでの周辺温度を通電されている他のサブヒータ配置領域と同じ状態に保つため、処理Aの連続通電処理を行う。処理Iはその逆で、常に通電されているのでサブヒータへの通電はしない。このような制御を各サブヒータに対応するようにビットを更新することで、高画質な記録装置を提供できるものである。

10

【0050】

図7は本発明を適用可能な記録装置の基本的な温度制御シーケンスフローの一例である。記録装置は電源投入時、環境温度が常温(25程度)に対し低い場合がある。この場合は正常なインク吐出特性を出せないため、予備加熱処理を行う。予備加熱処理は、図8にサブルーチンとして説明している。まず温度センサを温度検知手段として機能させ、ヘッドの温度が規定温度(常温)付近かそれ以下か、異常に高い温度かを判断する。インクジェット記録ヘッドの温度が常温付近であれば、正常処理となり本サブルーチンを抜ける(正常な返り値を返す)。インクジェット記録ヘッドの温度が異常に高い場合、異常処理として本サブルーチンを抜ける(異常な返り値を返す)。異常な場返り値が確認された場合、本シーケンスはユーザーインターフェイス等を通じてヘッド異常警告を出力し、ヘッド異常処理を行って温度制御シーケンスを終了する。

20

【0051】

予備加熱処理が正常の場合、インクジェット記録ヘッドが記録画像出力の初期段階から正常吐出するように、予備吐出処理が実行される。この処理はインクジェット記録ヘッドの全ての吐出ノズルを駆動させて、吐出口のメニスカス状態を向上させる目的で行われるものである。この処理の後、再度予備過加熱処理が行うことで、予備吐出によるヘッド温度上昇が正常であるかどうかの判断とする。この結果により、前述の異常処理か印字待機状態へと移行する。印字開始信号を受けて、記録装置内の記録画像情報記憶手段に一時的に格納された情報から、インク吐出素子列をMライン分駆動するという演算情報を得る。このMライン毎に前述の時分割駆動ブロック毎の印字率を演算し、DATA信号に反映させる処理が行われる。この印字中加熱処理は、図9にサブルーチンとして説明している。この処理では最初に変数を初期化し、時分割ブロック数N(ここでは8)を定義する。各サブヒータ配置領域におけるインク吐出素子のオン情報をカウントし、その印字率に従い、図6に示す処理A～Iの選択を全てのサブヒータ配置領域に関して演算する(制御情報演算)。この処理が全て終了後、LATタイミングに合わせてどのタイミングでサブヒータ通電が更新されるかを決定するビット情報セットが行われる。この直後にインクジェット記録ヘッドの駆動タイミングとして記録装置からインクジェット記録ヘッドに送信される。この印字中加熱処理は、常に記録画像情報の1ライン以上前から処理を開始しており、駆動タイミングをインクジェット記録ヘッドに送信している時点では更に先の処理をしている。実際のライン毎の駆動制御では正しい温度制御処理がされているか確認するため、図5に示す温度判別期間でのヘッド温度判別が行われる。この判別温度は、加熱処理演算期間(印字期間)において異常昇温した場合の規定値とし、異常と判断された場合は前述のヘッド異常処理を行って温度制御シーケンスを終了する。正常温度の場合は、記録画像情報が全て終了するMラインまで印字中加熱処理とヘッド温度判別が繰り返される。記録装置からのMライン印字期間分の駆動タイミングを送信終了と同時に、温度制御シーケンスも正常終了となる。

30

40

【0052】

以上説明したように、本発明によれば、記録ヘッド素子基板上の微妙な温度変化による記録素子特性変化を補正することができるという効果がある。加熱手段を複数ブロック単位で配置することで、サブヒータ配置領域毎の印字率に合わせた高精度な温度制御を行う

50

が、複数の加熱手段を個別に制御する制御情報は、記録ヘッド素子基板上に作り込まれた記録素子個別選択駆動、もしくはブロック選択駆動が可能な論理回路部に入力される情報とともに入力される構成のため記録ヘッドの端子数は増加しないという特徴があり、記録ヘッドコストを低減できるという効果がある。

【0053】

また、加熱手段を個別に制御する制御情報は、記録ヘッド素子基板に設けられた温度センサや記録ヘッドの記録画像情報を参照し、適宜更新する構成であるため、記録素子の更なる増加や記録画像の高精細化に際しても、最適な記録素子特性の状態で使いこなすことができるという効果がある。

【0054】

また、上記加熱手段を個別に制御するシーケンスを記録装置の制御部から定常的に記録ヘッドに付与する記録装置とする構成のため、記録ヘッド素子基板上に回路配線を形成する、どんな形態の記録ヘッドにおいても適用可能である。実施例に示すような、時分割駆動回路やシフトレジスタ回路等を素子基板上に組み込んだ構成であっても、選択通電を行う電極と時分割駆動する配線のマトリクス回路で記録素子を個別駆動可能な構成であってもその効果が期待できるものである。

【0055】

本発明の構成は、高機能、高画質なカラーインクジェット記録ヘッド用素子基板を構成する際に重要であり、特にインク吐出素子を増加させる際にはその効果を最大限に発揮できるものである。現在インクジェット記録ヘッドのインク吐出素子の数は年々増加の一途を辿っており、インクジェット記録ヘッド用素子基板のコスト低減は必要不可欠な技術なのである。

【0056】

本発明が、最適な記録ヘッドおよび記録装置の構成を呈する以上、記録装置それぞれの電氣的、機械的な構成やソフトウェアシーケンス等に左右されないことはいうまでもない。

【0057】

なお上記実施形態では、記録素子に記録電流を通電し、バブルを発生させてインク吐出するインクジェット方式の記録装置について説明したが、他の記録方式でも本発明が適用可能であることは明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明を適用可能な記録ヘッドの構成を特徴的な部分のみ模式的に示した図である。

【図2】図1における本発明を適用可能な記録ヘッド構成でサブヒータ制御を示す駆動タイミングチャートである。

【図3】本発明を適用可能な記録ヘッドの構成を示した回路ブロック図である。

【図4】本発明を適用可能な別の記録ヘッドの構成を示した回路ブロック図である。

【図5】本発明のサブヒータ1個分の制御処理パターンを示すタイミングチャートである。

【図6】本発明の各サブヒータの加熱処理を示す表である。

【図7】本発明を適用可能な記録装置の基本的な温度制御シーケンスフローの一例である。

【図8】本発明を適用可能な記録装置の基本的な予備加熱シーケンスフローの一例である。

【図9】本発明を適用可能な記録装置の基本的な印字中加熱シーケンスフローの一例である。

【図10】本発明が適用可能なインクジェット記録装置の概観図である。

【図11】図10におけるインクジェット記録装置の制御構成の概要を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図12】従来の記録ヘッド構成を示す回路ブロック図の一例である。

【図13】図12における従来の記録ヘッド回路構成の駆動タイミングチャートである。

【符号の説明】

【0059】

- 1 インクジェット記録ヘッド用素子基板
- 2 インク吐出素子列
- 3 機能素子（ドライバ）列
- 4 電源供給用共通電極（VH）
- 5 電源接地用共通電極（GNDH）
- 6 時分割駆動用デコーダ回路
- 7 時分割駆動信号系列配線
- 8 通電時間設定用AND回路列
- 9 個別制御回路配線およびAND回路列
- 10 シフトレジスタ回路
- 11 ラッチ回路
- 12 素子基板加熱手段（サブヒータ）
- 13 素子基板温度検知手段（温度センサ）
- 14 インクチャネル（インク供給口）
- 15 サブヒータ制御用機能素子
- 20 DATA信号入力端子
- 21 CLK信号入力端子
- 22 LAT信号入力端子

10

20

【図1】

【図2】

