

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6057527号  
(P6057527)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/05 (2006.01)** B 4 1 J 2/05  
**B 4 1 J 2/01 (2006.01)** B 4 1 J 2/01 4 0 1  
 B 4 1 J 2/01 4 5 1

請求項の数 14 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-84827 (P2012-84827)                  (22) 出願日 平成24年4月3日(2012.4.3)                  (65) 公開番号 特開2013-212662 (P2013-212662A)                  (43) 公開日 平成25年10月17日(2013.10.17)                  審査請求日 平成27年4月3日(2015.4.3)</p>	<p>(73) 特許権者 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                  (74) 代理人 110001243                  特許業務法人 谷・阿部特許事務所                  (72) 発明者 安谷 純                  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                  審査官 有家 秀郎</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを吐出するためのエネルギーを生成する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、温度センサと、が少なくとも設けられた記録素子基板を少なくとも有する記録ヘッドと、

所定期間内において同時に駆動される記録素子の数である同時駆動数に関する情報を取得する第1の取得手段と、

複数回のタイミングにおいて複数の出力値を前記温度センサから検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された前記出力値に基づいて前記記録素子基板の温度に関する情報を取得する第2の取得手段と、

前記第2の取得手段によって取得された情報に基づいて、前記記録素子に印加する駆動パルスを決する決定手段と、

前記決定手段によって決定された前記駆動パルスを前記記録素子に印加することにより、前記記録ヘッドからインクを吐出するように制御する制御手段と、を有するインクジェット記録装置であって、

前記第2の取得手段は、(i)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が第1の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちM個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、(ii)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちN(N > M

個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記複数の記録素子を駆動するために前記複数の記録素子にエネルギーを供給するための第 1 の配線と、前記温度センサから検出された出力値を伝送するための第 2 の配線と、を有し、少なくとも前記第 1 の配線の一部と前記第 2 の配線の一部が平行に設けられ、且つ、前記記録素子基板と電氣的に接続された配線基板を、前記記録ヘッドが更に有することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、所定の時間間隔にて前記温度センサからの前記複数の出力値を検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 4】

前記決定手段は、少なくとも第 1 のタイミングにおいて前記記録素子に印加する駆動パルスを決定し、

前記第 2 の取得手段は、( i ) 前記第 1 の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記 1 の閾値よりも少ない場合、前記複数回のタイミングのうちの前記第 1 のタイミングよりも前の第 2 のタイミングから前記第 1 のタイミングまでの連続する M 回のタイミングにおいて検出された前記 M 個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、( i i ) 前記第 1 の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第 1 の閾値よりも多い場合、前記複数回のタイミングのうちの前記第 1 のタイミングよりも前の第 3 のタイミングから前記第 1 のタイミングまでの連続する N 回のタイミングにおいて検出された前記 N 個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

20

【請求項 5】

前記記録ヘッドを記録媒体上の単位領域に対して走査させる走査手段と、

前記走査手段によって前記単位領域に対して行う走査の回数に関する情報を取得する第 3 の取得手段と、

を更に有し、

前記第 2 の取得手段は、( i ) 前記第 3 の取得手段によって取得された情報が示す走査回数が第 2 の閾値よりも少なく、且つ、前記第 1 の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第 1 の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちの前記 M 個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、( i i ) 前記第 3 の取得手段によって取得された情報が示す走査回数が第 2 の閾値よりも少なく、且つ、前記第 1 の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第 1 の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちの前記 N 個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、( i i i ) 前記第 3 の取得手段によって取得された情報が示す走査回数が第 2 の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちの前記 N 個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

30

40

【請求項 6】

前記第 2 の取得手段は、( i ) 前記第 1 の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第 1 の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちの前記 M 個の出力値を平均化处理することにより前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、( i i ) 前記第 1 の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第 1 の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちの前記 N 個の出力値を平均化处理することにより前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

50

## 【請求項7】

前記平均化処理は、移動平均処理であることを特徴とする請求項6に記載のインクジェット記録装置。

## 【請求項8】

インクを吐出するためのエネルギーを生成する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、温度センサと、が少なくとも設けられた記録素子基板を少なくとも有する記録ヘッドと、

所定期間内において同時に駆動される記録素子の数である同時駆動数に関する情報を取得する第1の取得手段と、

複数回のタイミングにおいて複数の出力値を前記温度センサから検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された前記出力値に基づいて前記記録素子基板の温度に関する情報を取得する第2の取得手段と、

前記第2の取得手段によって取得された情報に基づいて、前記記録素子に印加する駆動パルスを決する決定手段と、

前記決定手段によって決定された前記駆動パルスを前記記録素子に印加することにより、前記記録ヘッドからインクを吐出するように制御する制御手段と、

を有するインクジェット記録装置であって、

前記記録ヘッドは、前記インクジェット記録装置と第1の配線を通して接続された第1の温度センサと、前記インクジェット記録装置と前記第1の配線よりも長い第2の配線を通して接続された第2の温度センサと、を有し、

前記検出手段は、前記複数回のタイミングにおいて前記第1の温度センサからの複数の第1の出力値を検出し、且つ、前記第2の温度センサからの複数の第2の出力値を検出し、

前記第2の取得手段は、(i-1)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が第1の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第1の出力値のうちM個の前記第1の出力値に基づいて第1の代表値を算出し、(i-2)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第1の出力値のうちN個の前記第1の出力値に基づいて第1の代表値を算出し、(i-1)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第2の出力値のうちK(K>M)個の前記第2の出力値に基づいて第2の代表値を算出し、(i-2)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第2の出力値のうちL(L>K且つL>N)個の前記第2の出力値に基づいて第2の代表値を算出し、(i-1)算出された前記第1の代表値と前記第2の代表値に基づいて、前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【請求項9】

インクを吐出するためのエネルギーを生成する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、温度センサと、が少なくとも設けられた記録素子基板を少なくとも有する記録ヘッドと、

所定期間内において同時に駆動される記録素子の数である同時駆動数に関する情報を取得する第1の取得手段と、

複数回のタイミングにおいて複数の出力値を前記温度センサから検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された前記出力値に基づいて前記記録素子基板の温度に関する情報を取得する第2の取得手段と、

前記第2の取得手段によって取得された情報に基づいて、前記記録素子に印加する駆動パルスを決する決定手段と、

前記決定手段によって決定された前記駆動パルスを前記記録素子に印加することにより、前記記録ヘッドからインクを吐出するように制御する制御手段と、

10

20

30

40

50

を有するインクジェット記録装置であって、

前記記録ヘッドは、前記インクジェット記録装置と第1の配線を通して接続された第1の温度センサと、前記インクジェット記録装置と前記第1の配線よりも長い第2の配線を通して接続された第2の温度センサと、を有し、

前記検出手段は、前記複数回のタイミングにおいて前記第1の温度センサからの複数の第1の出力値を検出し、且つ、前記第2の温度センサからの複数の第2の出力値を検出し、

前記第2の取得手段は、(i-1)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が第1の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第1の出力値のうちM個の前記第1の出力値に基づいて第1の代表値を算出し、(i-2)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第1の出力値のうちN個の前記第1の出力値に基づいて第1の代表値を算出し、(i-1)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値未満である第2の閾値よりも少ない場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第2の出力値のうちM個の前記第2の出力値に基づいて第2の代表値を算出し、(i-2)前記第1の取得手段によって取得された前記同時駆動数に関する情報が示す同時駆動数が前記第2の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の第2の出力値のうちN個の前記第2の出力値に基づいて第2の代表値を算出し、(i-1)算出された前記第1の代表値と前記第2の代表値に基づいて、前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項10】

前記第2の取得手段は、算出された前記第1の代表値と前記第2の代表値の平均を算出することにより、前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とする請求項8または9に記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】

前記検出手段は、前記インクジェット記録装置が予備吐出を行っている間は前記温度センサからの出力値の検出を行わないことを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】

前記記録素子列は、それぞれ複数の記録素子から構成され、且つ、それぞれが互いに異なるタイミングにて駆動される複数の記録素子群に分割されることを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項13】

前記駆動パルスは、プレパルスと、前記プレパルスの後に前記記録素子に印加されるメインパルスと、から構成され、

前記決定手段は、(i)前記第2の取得手段によって取得された前記情報が示す温度が第1の温度である場合、プレパルスのパルス幅が第1の幅である第1の駆動パルスを前記記録素子に印加する駆動パルスに決定し、(i-1)前記第2の取得手段によって取得された前記情報が示す温度が前記第1の温度よりも低い第2の温度である場合、プレパルスのパルス幅が前記第1の幅よりも長い第2の幅である第2の駆動パルスを前記記録素子に印加する駆動パルスに決定することを特徴とする請求項1から12のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項14】

インクを吐出するためのエネルギーを生成する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、温度センサと、が少なくとも設けられた記録素子基板を少なくとも有する記録ヘッドを用い、

所定期間内において同時に駆動される記録素子の数である同時駆動数に関する情報を取得する第1の取得工程と、

複数回のタイミングにおいて複数の出力値を前記温度センサから検出する検出工程と、

10

20

30

40

50

前記検出工程によって検出された前記出力値に基づいて前記記録素子基板の温度に関する情報を取得する第2の取得工程と、

前記第2の取得工程によって取得された前記温度に関する情報に基づいて、前記記録素子に印加する駆動パルスを決する決定工程と、

前記決定工程によって決定された前記駆動パルスを前記記録素子に印加することにより、前記記録ヘッドからインクを吐出するように制御する制御工程と、を有するインクジェット記録方法であって、

前記第2の取得工程は、(i)前記第1の取得工程によって取得された情報が示す同時駆動数が第1の閾値よりも少ない場合、前記検出工程によって検出された前記複数の出力値のうちM個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、(ii)前記第1の取得工程によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出工程によって検出された前記複数の出力値のうちN(N>M)個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とするインクジェット記録方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクジェット記録装置に関する。特に、電気熱変換素子を配列した記録素子基板を具えたインクジェット記録ヘッドを用い、記録素子基板の温度を検出しながら画像を記録するインクジェット記録装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

電気熱変換素子を具えたインクジェット記録ヘッドは小液滴なインクを高周波に吐出可能であり、このような記録ヘッドを用いる記録装置は高速かつ高解像度に画像を出力することができる。電気熱変換素子を具えたインクジェット記録ヘッドでは、インク吐出信号に応じて電気熱変換素子に電圧パルスを印加し、これを発泡させる。すると、電気熱変換素子に接するインク中に膜沸騰が起こり、発生した気泡の成長エネルギーによって吐出口(ノズル)からインク液滴が吐出される仕組みになっている。

【0003】

このようなインクジェット記録ヘッドにおいて、複数の電気熱変換素子が配列する記録素子基板の温度は個々の電気熱変換素子の駆動回数すなわち吐出回数に応じて変化する。また、電気熱変換素子における発泡の大きさすなわち吐出口から吐出されるインク量(吐出量)は、上記記録素子基板の温度に依存する。一方、吐出量は電気熱変換素子印加される電圧パルスのパルス形状によっても変化する。以上のことから、電気熱変換素子を具えたインクジェット記録ヘッドを搭載したインクジェット記録装置の多くでは、検出した記録素子基板の温度に応じて電気熱変換素子に印加するパルス形状を調整し、記録素子基板の温度に依らず安定した吐出量を維持している。

30

【0004】

ところで、近年のインクジェット記録装置は記録ヘッドの長尺化やノズル列の多列化、さらにA3、A2サイズといった記録媒体の大判化に伴い、記録ヘッドが1回走査する間の温度上昇が顕著になってきている。このため、記録ヘッドの温度を検出し、この検出温度に基づいて電気熱変換素子に印加する電圧パルスを変調するというフィードバック制御を、記録ヘッドの走査中に行うことが必要になって来ている。この際、温度センサの出力信号はアナログ信号であり、その配線は電気熱変換素子の駆動信号やインク吐出ノズルや吐出タイミングを制御するロジック信号と密接した状態で記録素子基板上に配置されている。また、上記アナログ信号は、記録ヘッドの走査に伴って屈曲するフレキシブルケーブルを介して本体のメイン基板に送信される。以上のことより、記録走査中に送信される温度センサの出力信号には、他信号との干渉によるノイズの重畳が不可避となる。

40

【0005】

例えば特許文献1には、単位時間あたりの記録デューティ(記録密度)から記録ヘッド

50

の温度上昇を予測し、予測した温度上昇を吐出前の検出温度に加算して駆動信号のパルス形状を決定する方法が開示されている。また、特許文献2には、記録素子基板上のすべての電気熱変換素子への駆動信号がディスイネーブル(OFF)状態にあるタイミングに合わせて、記録素子基板上の温度センサをモニタリングする方法が開示されている。これら特許文献1や2の方法によれば、記録ヘッドの吐出中すなわち駆動信号送信中に温度検出信号の検出および送信を行わないため、温度センサ出力信号に他信号との干渉によるノイズが付与されることがなく、信頼性の高いヘッド温度を取得することが出来る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平6-297718号公報

【特許文献2】特開2002-264305号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、特許文献1の方法では、記録ヘッドの温度上昇を予測するために、単位時間あたりの記録デューティを一時的に記憶しておく必要がある。この際、長尺で多数のノズル列を備える近年の記録ヘッド構成では、大容量のメモリが要求され、記録装置の本体メモリの容量を逼迫してしまう恐れが生じる。

【0008】

また、特許文献2のように、駆動信号がディスイネーブル(OFF)状態にあるタイミングを利用しようとしても、複数のノズル列で高周波に吐出動作が行われる状況においては、ディスイネーブル状態となるタイミングを確保すること自体が難しい。特に、更なる高速化および高解像度化が求められる状況においては、記録ヘッドの吐出周波数が上昇し温度上昇も激しくなるので、温度センサのモニタリングもより頻繁に必要なになる。しかしその一方で、ディスイネーブル状態となるタイミングも益々減縮されるので、特許文献2の方法を実行すること自体が困難になってくる。

【0009】

一方、駆動信号送信中に温度検出信号の検出および送信を行う構成であっても、単位時間あたりのサンプリング回数を多くして、移動平均処理によってノイズを抑える方法もある。しかしこの場合、取得したヘッド温度は、同時駆動数の急激な変化に伴う温度変化に追従出来ないという問題を有している。

【0010】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものである。よってその目的とするところは、長尺で多数のノズル列を備える記録ヘッド構成であっても、吐出動作中のヘッド温度を信頼性の高い状態で取得することが可能なインクジェット記録装置および温度取得方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

そのために本発明は、インクを吐出するためのエネルギーを生成する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、温度センサと、が少なくとも設けられた記録素子基板を少なくとも有する記録ヘッドと、所定期間内において同時に駆動される記録素子の数である同時駆動数に関する情報を取得する第1の取得手段と、複数回のタイミングにおいて複数の出力値を前記温度センサから検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された前記出力値に基づいて前記記録素子基板の温度に関する情報を取得する第2の取得手段と、前記第2の取得手段によって取得された情報に基づいて、前記記録素子に印加する駆動パルスを決する決定手段と、前記決定手段によって決定された前記駆動パルスを前記記録素子に印加することにより、前記記録ヘッドからインクを吐出するように制御する制御手段と、を有するインクジェット記録装置であって、前記第2の取得手段は、(i)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が第1の閾値よりも少ない

10

20

30

40

50

場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちのM個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、(i i)前記第1の取得手段によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出手段によって検出された前記複数の出力値のうちのN(N > M)個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得することを特徴とする。

【0012】

また、インクを吐出するためのエネルギーを生成する複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、温度センサと、が少なくとも設けられた記録素子基板を少なくとも有する記録ヘッドを用い、所定期間内において同時に駆動される記録素子の数である同時駆動数に関する情報を取得する第1の取得工程と、複数回のタイミングにおいて複数の出力値を前記温度センサから検出する検出工程と、前記検出工程によって検出された前記出力値に基づいて前記記録素子基板の温度に関する情報を取得する第2の取得工程と、前記第2の取得工程によって取得された前記温度に関する情報に基づいて、前記記録素子に印加する駆動パルスを決する決定工程と、前記決定工程によって決定された前記駆動パルスを前記記録素子に印加することにより、前記記録ヘッドからインクを吐出するように制御する制御工程と、を有するインクジェット記録方法であって、前記第2の取得工程は、(i)前記第1の取得工程によって取得された情報が示す同時駆動数が第1の閾値よりも少ない場合、前記検出工程によって検出された前記複数の出力値のうちのM個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得し、(i i)前記第1の取得工程によって取得された情報が示す同時駆動数が前記第1の閾値よりも多い場合、前記検出工程によって検出された前記複数の出力値のうちのN(N > M)個の出力値に基づいて前記記録素子基板の前記温度に関する情報を取得する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、記録素子の同時駆動数に応じて平均化処理をするために用いる温度センサのサンプリング数を決定することが出来る。よって、ノイズの影響を抑えながらも、実際の温度から乖離されない信頼性の高い状態で記録素子基板の温度測定を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

- 【図1】本発明で使用可能なインクジェット記録装置の内部構成を示す斜視図である。
- 【図2】記録ヘッドHの外観斜視図である。
- 【図3】記録素子基板における1列の記録素子列の駆動制御回路の1部を示す図である。
- 【図4】メイン基板から記録素子基板への駆動信号の送信及び回路構成を示す図である。
- 【図5】1回の吐出動作に対応するヒータ駆動信号(H E N B)の例を示した図である。
- 【図6】記録素子基板801を吐出口面から観察した図である。
- 【図7】32個の記録素子が同時に駆動された場合の温度センサによる出力値に対応するヘッド温度を示した図である。
- 【図8】64個の記録素子が同時に駆動された場合の温度センサによる出力値に対応するヘッド温度を示した図である。
- 【図9】4区間分の移動平均処理を行った場合の補正出力値に対応するヘッド温度を示す図である。
- 【図10】4区間分の移動平均処理を行った場合の補正出力値に対応するヘッド温度を示す図である。
- 【図11】16区間分の移動平均処理を行った場合の補正出力値に対応するヘッド温度を示す図である。
- 【図12】記録ヘッドの記録デューティとヘッド温度の関係を示した図である。
- 【図13】第1実施形態における実測ヘッド温度と補正温度SMAを比較した図である。
- 【図14】第1実施形態における温度検出シーケンスを説明するフローチャートである。
- 【図15】第2実施形態における温度検出シーケンスを説明するフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図16】(a)および(b)は、キャリッジ走査中温度更新シーケンスおよびキャリッジ停止中温度更新シーケンスをそれぞれ説明するフローチャートである。

【図17】予備吐出を実行した時の温度センサの出力値に対応するヘッド温度をプロットした図である。

【図18】第3実施形態における温度検出シーケンスを説明するフローチャートである。

【図19】第4実施形態における記録素子基板の配列状態を示した図である。

【図20】第4実施形態における温度検出シーケンスを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(第1の実施形態)

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

図1は本実施形態で使用するインクジェット記録装置の内部構成を示す斜視図である。キャリッジM4001に着脱可能な記録ヘッドH(不図示)は、ヘッドセットレバーM4007によって、キャリッジカバーM4002と係合した状態でキャリッジM4001内に装着される。キャリッジM4001は、キャリッジ軸M4021に案内支持されながら、キャリッジモーターE0001を駆動源として図のX方向に往復移動が可能である。その移動中、記録ヘッドHは駆動信号に従って搬送される記録媒体に向かって、-Z方向にインク液滴を吐出する。記録ヘッドHが吐出を行うための記録データや記録素子基板の温度センサ出力信号は、ケーブル305およびキャリッジM4001に固定されたキャリッジ基板304を介して送受信される。ケーブル305は、キャリッジM4001の往復移動に追従しながら、キャリッジM4001とシャーシM3019に固定されたメイン基板306とを電氣的に接続する。

【0017】

給紙トレイM3022に積載されている記録媒体(不図示)は、装置内に給紙された後、搬送ローラM3006とピンチローラM3029のローラ対に挟持されながら、これらの回転に伴って図のY方向に搬送される。キャリッジM4001に搭載された記録ヘッドHによるX方向の記録走査と、記録ヘッドHの記録幅に対応した分の記録媒体の搬送動作とを交互に繰り返すことにより、記録媒体には段階的に画像が記録され、その後排出口M3030から排出される。

【0018】

図2は、記録ヘッドHの外観斜視図である。複数の記録素子が形成された2枚の記録素子基板801(801Aと801B)は支持基盤802上に形成され、駆動パルスの印加に伴って不図示のインク供給ユニットから供給されたインクを-Z方向に滴として吐出する。記録素子基板801において、駆動パルスは、個々の記録素子に対応付けて用意された複数の電気熱変換素子(ヒータ)に印加される。この駆動パルスを生成するための駆動信号は、コンタクト端子配線基板804およびシート電気配線基板803等を介して記録素子基板801に入力される。コンタクト端子配線基板804は、記録ヘッドHがキャリッジM4001に装着された際に、キャリッジ基板304に電氣的に接続する仕組みになっている。

【0019】

記録素子基板801には、Si基板の片面に、複数の電気熱変換素子と各電気熱変換素子に電力を供給するためのAl等の配線が成膜技術によって形成されている。また、これら電気熱変換素子のそれぞれに対応づけられた複数の吐出口とこの吐出口までインクを導くためのインク路が、フォトリソグラフィ技術によって形成されている。互いに対応付けられた、電気熱変換素子、吐出口およびインク路の組によって1つの記録素子が画成されている。

【0020】

支持基板802は、アルミニウム、アルミニウム合金、セラミックス等の材料から成り、記録素子基板801を支持すると共に、ヒートに伴う発熱を効率良く放熱させるための

10

20

30

40

50

放熱部材としての役割も担っている。支持基板 802 には、インク供給ユニットからインクを受容するためのインク供給口と、このインクを複数のインク路に共通して誘導するための共通液室とが形成されている。共通液室は記録素子基盤 801 との接合面から開口し、インク供給口は支持基板の接合面と反対側の面から開口するように形成されている。記録素子基板 801 が支持基板 802 の接合面に接合されることで、記録素子基板 801 のインク液室と支持基板 802 の共通液室が連通される。

#### 【0021】

シート電気配線基板 803 には、フレキシブル配線基板等が用いられており、記録素子基板 801 に対して電氣的に接続されるように接合保持されている。シート電気配線基板 803 とコンタクト端子配線基板 804 とは ACF、リードボンディング、ワイヤボンディング、パターンニング、コネクタ等の手段によって接続されている。

10

#### 【0022】

本実施形態において、記録素子基板 801 A および 801 B のそれぞれには、768 個のノズルが Y 方向に配列して成るノズル列が、X 方向に 4 列ずつ並列配置されているものとする。

#### 【0023】

図 3 は、記録素子基板 801 における 1 つの記録素子列の 1 グループに対応する駆動制御回路を示す図である。記録素子基板 801 上には、768 個の電気熱変換素子 120 が、キャリッジが走査する方向と交差する方向に配列して記録素子列 119 を構成している。768 個の電気熱変換素子 120 は連続する複数の電気熱変換素子ごとに区分けされることで、複数のグループを構成している。電気熱変換素子 120 には、駆動を制御するための駆動制御回路 301 が設けられており、駆動制御回路 301 には、AND 回路 115、電圧変換回路 107、スイッチング素子 103 が設けられている。AND 回路 115 は、任意の電気熱変換素子を選択するための回路であり、電圧変換回路 107 は AND 回路 115 の出力信号の電圧レベルを、スイッチング素子 103 を駆動する電圧レベルに変換する。ここで電気熱変換素子 120、スイッチング素子 103、AND 回路 115 は、N 個ずつで 1 つのグループを形成する。このグループを M (複数) 個備えて記録素子列を構成している。なお、この N 個の電気熱変換素子 120 は、ブロック選択信号 118 の信号に従い、時分割で 1 つ選択され駆動するいわゆる時分割駆動を行う。

20

#### 【0024】

2 値の画像データ (VDO) は、転送クロック (CLK) に同期しながら、各グループに対応するように設けられたシフトレジスタ 101 に入力され、シリアル - パラレル変換されてラッチ信号 (LAT) によりラッチ回路 102 にラッチされる。

30

#### 【0025】

ヒータ駆動信号 (HENB) は全ての AND 回路 115 に等しく入力されるが、ブロック選択信号 (BENB0 ~ 15) は、ブロック毎に異なるタイミングで AND 回路 115 に入力される。そして、ラッチ回路 102 から出力された記録データ、ヒータ駆動信号 (HENB)、ブロック選択信号 (BENB0 ~ 15) が AND 回路 115 で論理積されて出力された駆動信号に基づいて、個々の記録素子は駆動される。

#### 【0026】

本実施形態の記録素子基板 801 は、ブロック選択信号が 16 種類 (BENB0 ~ 15) 入力されることで 16 時分割駆動を行うことができ、駆動素子列は 48 のグループが設けられている。つまり、記録素子列内の 48 グループの同じブロックに属する 48 個の電気熱変換素子が、同時に駆動可能な構成となっている。すなわち、本実施形態のインクジェット記録装置および記録ヘッドでは、1 枚の記録素子基板について、4 列の記録素子列分の全 3072 個の電気熱変換素子のうち 192 個の電気熱変換素子が同時に駆動可能な構成になっている。

40

#### 【0027】

本実施形態においては、以上説明したような駆動回路が、1 つの記録素子基板にノズル列分 (4 つ) 用意されている。個々のヒータ駆動信号 (HENB) のパルス形状は、記録

50

素子基板 804 の検出温度に応じて変更される。

【0028】

図4は、メイン基板306から記録素子基板801までの駆動信号の送信経路および回路構成を示す図である。記録装置本体のメイン基板306で生成されたパラメータ信号は、メモリ312に一時保存された記録データとともに、ケーブル305を介してキャリッジ基板304に入力される。その後、コンタクト端子配線基板804およびシート電気配線基板803等を介して記録素子基板801まで送信される。

【0029】

記録素子基板801には、図3で説明した制御回路301のほか、記録素子基板801の温度を測定するための複数の温度センサ303が配備されている。温度センサ303が検出したアナログ信号は、シート電気配線基板803およびコンタクト配線基板804を介してキャリッジ基板304に入力される。ここで、このアナログ信号は、増幅器307によって増幅処理された後A/D変換器309でデジタルデータに変換され、その後ケーブル305を介して、メイン基板306に送信される。

【0030】

記録装置全体の制御を司るASIC308は、デジタル変換された複数の温度データに基づいて記録素子基板802の温度を推定し、ヘッド駆動信号制御部310に対し駆動パルス適切な形状に調整する様に指示する。ヘッド駆動信号制御部310は、取得した温度データに対応したパルスのパラメータを設定し、ケーブル305を介してキャリッジ基板304にパラメータを送信する。キャリッジ基板304に配され、D/Aコンバータを含んだ駆動電圧設定回路311は、ヘッド駆動信号制御部310から受信したパラメータに従ってヒータ駆動信号(HENB)を生成し、制御回路301に向けてこれを発信する。このとき、ヒータ駆動信号(HENB)は、制御回路301にDC/DCコンバータを設けることによって調整してもよい。

【0031】

なお、従来では、増幅器307やA/D変換器309はメイン基板306上に設けられることが多かったが、この場合、制御回路301からメイン基板306までの長い配線経路をアナログ信号の状態ではデータが伝達され、ノイズの影響を受けることが多かった。本実施形態のように、増幅器307やA/D変換器309をキャリッジ基板304上に設ければ、温度センサ303からアナログ信号の状態では送信される配線距離を短くすることが可能となり、ノイズの影響を低減させることが出来る。但し、本実施形態はこのような形態に限定されるものではない。増幅器307とA/D変換器309の両方、あるいはA/D変換器309のみがメイン基板306に配備される構成であっても構わない。

【0032】

図5は、1回の吐出動作に対応するヒータ駆動信号(HENB)の例を示した図である。横軸は時間、縦軸は電圧を示している。上段はシングルパルスの例、下段はダブルパルスの例を示している。シングルパルスの場合、そのパルス幅や電圧を変化させることによって吐出量を変調することが出来る。例えば、記録素子基板の検出温度が高い場合にはインクの粘度が下がるため同じエネルギーを印加していると、標準よりも吐出量が多くなる傾向がある。よってこの場合、標準よりも駆動電圧が高くパルス幅の小さい駆動パルスを印加し、電気熱変換素子からインクに熱が伝わる時間を短く抑え、吐出量を少なくする。反対に、記録素子基板の検出温度が低い場合には、インクの粘度が上がるため同じエネルギーを印加していると、標準よりも吐出量が少なくなる傾向がある。よってこの場合、標準よりも駆動電圧が低くパルス幅の大きい駆動パルスを印加し、電気熱変換素子からインクに熱が伝わる時間を長くして、吐出量を多くする。

【0033】

一方、ダブルパルスの場合、実際の吐出に寄与するメインパルス(S4-S3)の前に予備的に印加するプレパルス(S2-S1)やインターバル(S3-S2)の幅を変化させることによって吐出量を変調することが出来る。例えば、記録素子基板の検出温度が高い場合には、プレパルス(S2-S1)を小さく、インターバル(S3-S2)を大きく

10

20

30

40

50

することにより、電気熱変換素子に接するインクの温度上昇を抑え吐出量を少なくすることが出来る。反対に、記録素子基板の検出温度が低い場合には、プレパルス（ $S_2 - S_1$ ）を大きく、インターバル（ $S_3 - S_2$ ）を小さくすることにより、電気熱変換素子に接するインクの温度を上昇させ吐出量を多くすることが出来る。

#### 【0034】

このように、記録素子基板の温度に基づいてパルス幅や電圧を変化させることにより、インクの吐出量を常に一定の量となるように制御を行い、記録した画像において濃度むらが生じることを防止できる。

#### 【0035】

図6は、記録素子基板801を吐出口面から観察した図である。本実施形態の記録素子基板801には、768個の電気熱変換素子が1200dpiのピッチでY方向に配列してなる電気熱変換素子列700が、X方向に4列並列配置され、電気熱変換素子が合わせて3072個配備されている。そして、これら電気熱変換素子列のそれぞれに対応するように、図3で説明した制御回路301が形成されている。

#### 【0036】

本実施形態の記録素子基板801には、温度センサ701および702が配備され、これらの温度センサの出力値に基づいて、記録素子基板801全体の温度を推定する。本実施形態において、温度センサ701および702はダイオードセンサ（ $DiA_0$ 、 $DiA_1$ ）であり、温度に応じて順方向電圧が変化する性質を利用している。但し、ダイオード以外の温度検出デバイスを活用することも出来る。シート電気配線基板803には、プロック選択信号や画像データを記録素子基板に送るためのロジック信号線806、駆動電圧（ $V_h$ ）供給線807、駆動電圧用グランド（ $V_h\_GND$ ）線807が設けられている。また、温度センサ701の出力信号をキャリッジ基板に伝送するための $DiA_1$ 配線1102、および $DiA_0$ 配線1104（信号配線）も設けられている。これらの配線は、シート電気配線基板803上に平行となる部分を有して設けられている。このため、駆動電圧供給線807に大電流が流れると、ロジック信号線806や $DiA_1$ 配線1102および $DiA_0$ 配線1104の出力信号が電磁誘導ノイズの影響を受けることになる。特に $DiA_1$ 配線1102は、駆動電圧供給線807の近くに配設されているため、大きな影響を受ける可能性があるといえる。そして、温度センサ出力信号に電磁誘導ノイズが発生すると正確に温度を測定することができなくなってしまう。

#### 【0037】

駆動電圧供給配線807に大電流が流れるのは、記録素子基板801上の電気熱変換素子の同時駆動数が多い時である。なお、このように同時駆動数が多い場合には、記録素子基板801の温度上昇も大きくなるため、高品位な画像を出力するためには、正確な温度を検出し電気熱変換素子に適切な駆動パルス制御を施すことが必要である。特に正確な温度を測定したい状況でなるので、電磁誘導ノイズによる測定誤差を低減することが望まれる。

#### 【0038】

図7は、1つの記録素子基板において、同時に吐出可能な192個のうち32個の記録素子が同時に駆動される状態が500ms続いた場合の温度センサによって検出された出力値に対応するヘッド温度を示した図である。また、図8は、192個のうち64個の記録素子が同時に駆動される状態が500ms続いた場合の温度センサによって検出された出力値に対応するヘッド温度を示した図である。どちらの図においても、横軸は時間軸であり、縦軸は温度センサによる出力値から換算されたヘッド温度を示している。ここで、温度センサの出力値は、10msの一定時間間隔のサンプリングレートで取得されたものとする。両図を比較すると、図7に示した温度センサ出力値にはほとんどノイズは重畳されていないが、図8に示した温度センサ出力値には多くのノイズが重畳され、時々々の値の信頼性は低い。つまりこの様な出力値に基づいて測定誤差を含んだ温度情報により記録ヘッドの駆動制御を行うと、図8の場合には不適切な吐出量制御が行われインクの吐出量を適正に制御することができず、記録した画像において濃度むらなどの弊害

10

20

30

40

50

が招致される懸念が高くなる。よって本実施形態では、上記出力値に対して更にノイズ成分を低減させるため、サンプリングされた複数の温度センサ出力値に対して平均処理を行うことによって平滑化された温度センサの補正出力値を取得する。

【0039】

図9は、図7の結果に対し、4区間分(4回分)のサンプリングがされた出力値を用いて移動平均処理を行った場合の温度センサ補正出力値(補正温度)を示した図である。図7と比較すると、 $\pm 1.0$ 以上のノイズ成分がキャンセルされていることが確認できる。

【0040】

一方、図10は、図8の結果に対し、4区間分のサンプリングがされた出力値を用いて移動平均処理を行った場合の温度センサの補正出力値を示した図である。図8に比べノイズ成分は低減されているが、図9に比べると、まだ $\pm 1.0$ 以上のノイズ成分が残存しており、十分にノイズの影響を低減できていないことが分かる。

【0041】

図11は、図8の結果に対し、16区間分のサンプリングがされた出力値を用いて移動平均処理を行った場合の温度センサ補正出力値を示した図である。図8に比べノイズ成分は更に低減され、 $\pm 1.0$ 以下に抑えられており、濃度むらなどの弊害を抑制できる程度に低減できていることが分かる。

【0042】

このように、移動平均処理に用いられるサンプリング数を増やすほど、ノイズ成分を低減させることが出来るといえる。

【0043】

しかしながら、移動平均処理に用いられるサンプリング数を多くすると、事象の急激な変化に対する追従性を鈍くするという欠点も有している。例えば、図11において破線で囲った領域は、64個の記録素子が同時駆動される500msecの後に駆動を停止した領域であるが、実測して得られたヘッド温度(実測値)と移動平均処理を行って取得した補正温度との間で乖離が発生してしまっている。これは、移動平均処理が、現時点での出力値と過去にサンプリングした複数の出力値を用いて行われていることにより、現時点での急激な変化が反映され難くなっているためである。すなわち、64個の記録素子の同時駆動を停止すると同時に記録ヘッドの温度は低下するが、移動平均処理では過去にサンプリングした同時駆動中の出力値も用いて平均化処理を行っているので、平滑化処理後のヘッド温度が実測値より高くなってしまいうのである。

【0044】

図12は、記録ヘッドの記録デューティとヘッド温度の関係を示した図である。図において、横軸は記録媒体に対する記録ヘッドHの位置を示し、縦軸はヘッド温度を示している。ここでは、記録ヘッドHが矢印の方向に移動しながら、同時駆動数が64個である高デューティ領域121を記録した後、同時駆動数が16個である低デューティ領域122を記録し、記録デューティを0とした場合を示している。高デューティ領域121の記録時については、図11と同様、16区間分のサンプリング結果を用いて平均化処理して得られた補正温度の方が、ノイズが低減され、記録ヘッドの駆動制御に用いるのに適していると言える。しかしながら、低デューティ領域122の記録時については、上記補正温度は実測したヘッド温度から乖離してしまい、記録ヘッドの駆動制御に用いるのに適しているとは言えない。

【0045】

本発明者らは上記現象を踏まえ、より正確なヘッド温度を取得するためには、時々同時駆動数に応じて移動平均処理を行う際に用いる検出温度のサンプリング数を決定することが有効であるという知見に至った。具体的には、同時駆動数が多い場合には、ノイズが多く移動平均化処理を行っても実測値からの乖離が発生しにくいので、比較的多いサンプリング数で平均化処理を行う。一方、同時駆動数が少ない場合には、もともとのノイズが少なく、サンプリング数が多いと移動平均化処理を行った際の実測値からの乖離が懸念さ

10

20

30

40

50

れるので、比較的少ないサンプリング数で平均化処理を行う。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 は、本実施形態の A S I C 3 0 8 が実行する記録素子基板 8 0 1 の温度検出シーケンスを説明するためのフローチャートである。本シーケンスは、記録装置が記録開始ジョブを受信してから当該ジョブが終了するまでの間、1 0 m s e c 間隔で割り込み処理されるものとする。但し、この 1 0 m s e c という間隔は状況によって無論変更可能である。

【 0 0 4 7 】

本シーケンスが開始されると、A S I C 3 0 8 はまずステップ S 1 2 0 0 において、本体メイン基板 3 0 6 のメモリ 3 1 2 を検索し、メモリ 3 1 2 に記憶された記録データに基づいて記録素子基板 8 0 1 における所定期間内の記録素子の駆動数をカウントする。そして、その駆動数から記録素子基板における 1 回の駆動タイミングあたりの平均的な同時駆動数 C を算出する。本実施形態において、上記のような 1 回の駆動タイミングにおける同時駆動数 C はメモリ 3 1 2 に一時的に記憶されるが、次の所定期間内の駆動数を格納するのに伴って順次削除されるようになっている。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 2 1 0 では、予め用意した閾値 T h 1 とステップ S 1 2 0 0 で算出した同時駆動数 C ( S U M ) とを比較する。ここで C > T h 1 の場合、ノイズの影響は少ないと判断し、ステップ S 1 2 2 0 へ進み、温度センサ 8 0 1 からの出力値のサンプリング回数を比較的少ない回数である M 回に設定する。そして、ステップ S 1 2 3 0 においてメモリ 3 1 2 に一時的に記憶されている M 個分の温度センサ出力値を読み込む。本実施形態において、温度センサ出力値は 1 0 m s e c の一定の時間間隔で取得され、所定期間だけ本体メモリに記憶されるものとする。よってステップ S 1 2 3 0 では、このように記憶された複数の出力値のうち、現時点から M × 1 0 m s 分だけ遡った区間の M 個の出力値を取得する。その後、ステップ S 1 2 4 0 では、ステップ S 1 2 3 0 で取得した M 個の出力値の移動平均処理を行い、補正温度 S M A を算出する。

【 0 0 4 9 】

【 数 1 】

$$SMA(Tdi_{head}) = \frac{\sum_k^M Tdi_{head}(k)}{M}$$

【 0 0 5 0 】

一方、ステップ S 1 2 1 0 で C > T h 1 と判断された場合は、ノイズの影響が多いと判断し、ステップ S 1 2 5 0 へ進み、温度センサ 8 0 1 のサンプリング回数を M よりも大きな N 回に設定する。そして、ステップ S 1 2 6 0 においてメモリ 3 1 2 に一時的に記憶されている N 個分の温度センサ出力値を読み込む。すなわち、メモリ 3 1 2 に記憶された複数の出力値のうち、現時点から N × 1 0 m s 分だけ遡った区間の N 個の出力値を取得する。その後、ステップ S 1 2 7 0 において、ステップ S 1 2 6 0 で取得した N 個の出力値の移動平均処理を行い、補正温度 S M A を算出する。

【 0 0 5 1 】

【 数 2 】

$$SMA(Tdi_{head}) = \frac{\sum_k^N Tdi_{head}(k)}{N}$$

【 0 0 5 2 】

以上で本処理が終了し、1 0 m s e c 後に行われる次の処理に戻る。

【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、図 1 4 のフローチャートに従って補正温度 S M A を取得した場合の実測ヘッド温度と補正温度 S M A を比較した図である。ここでは、図 1 2 と同様の記録デューティで記録を行い、閾値 T h 1 = 3 2 とし、サンプリング回数を M = 1、N = 1 6 とした場合の状態を示している。常に 1 6 個のサンプリング結果によって補正温度を算出した図 1 2 の移動平均に比べ、低デューティ領域における実測温度からの乖離が抑制されていること

が分かる。

【 0 0 5 4 】

以上説明したように本実施形態によれば、時々同時駆動数に応じて温度センサの出力値を移動平均処理する際のサンプリング数を決定する。これにより、ノイズの影響を抑えながらも、実際の温度から乖離されない信頼性の高い状態で記録素子基板の温度測定を行うことが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、以上では、簡単のため単純移動平均処理で平均化処理を行ったが、補正温度 S M A を求めるための平滑化処理はこれに限定されるものではない。例えば、より検出温度のリアルタイム性を向上させるために、下式で表されるような加重移動平均処理を採用することも出来る。

【 0 0 5 6 】

【 数 3 】

WMA(Tdi\_head)

$$= \frac{n \cdot Tdi_{headk} + (n-1)Tdi_{head(k-1)} + \dots + 2Tdi_{head(k-n+2)} + Tdi_{head(k-n+1)}}{n + (n-1) + \dots + 2 + 1}$$

【 0 0 5 7 】

この場合、現時点に近い温度出力値ほど係数nの値を大きくし、古い温度出力値ほど係数nを小さくすれば、サンプリング回数を比較的多くしても、急激な温度変化に伴う実測温度からの乖離を最低限に抑えることが出来る。

【 0 0 5 8 】

また、以上では同時駆動数Cと比較するために閾値を1つのみ(T h 1)としたが、複数の閾値を設け、温度センサ出力値のサンプリング数を多段階に設定することも有効である。

【 0 0 5 9 】

(第2の実施形態)

本実施形態も図1～図6で説明したインクジェット記録装置および記録ヘッドを用いるものとする。本実施形態では、第1の実施形態に加え、記録モードごとに検出センサの出力値を移動平均処理する際のサンプリング数を異ならせたり、記録とは無関係な予備吐出動作における吐出安定のためにヘッド温度取得タイミングを制御したりする方法について説明する。

【 0 0 6 0 】

図15は、本実施形態のA S I C 3 0 8 が実行する記録素子基板801の温度検出シーケンスを説明するためのフローチャートである。本シーケンスは、インクジェット記録装置の電源がONされている場合において、常に10msec間隔で割り込み処理されるものとする。

【 0 0 6 1 】

本シーケンスが開始されると、A S I C 3 0 8 はまずステップS1400においてインクジェット記録装置がジョブを受信しているか否かを判断する。ジョブを受信している場合はステップS1410に進み、現時点においてキャリッジM4001が走査中であるか否かを判断し、走査中である場合はステップS1420に進みキャリッジ走査中温度更新シーケンスを実行する。一方、ステップS1400でジョブを受信していない、またはステップS1410でM4001キャリッジが走査中ではないと判断した場合は、ステップS1430へ進みキャリッジ停止中温度更新シーケンスを実行する。

【 0 0 6 2 】

図16(a)および(b)は、上記キャリッジ走査中温度更新シーケンスおよびキャリッジ停止中温度更新シーケンスをそれぞれ説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 3 】

図16(a)を参照するに、キャリッジ走査中温度更新シーケンスにおいては、まずス

10

20

30

40

50

ステップ S 1 5 0 0 において、現在実行中のジョブが 4 パス以下のマルチパス記録であるかを判断する。マルチパス記録とは、記録ヘッドが 1 回の記録走査で記録可能なドットを複数回の記録走査に分割して記録する方法であり、マルチパス数が多くなるほど 1 回の記録走査あたりの駆動回数は減少し、ヘッド温度の変化量も抑制される。よって本実施形態ではマルチパス数が 5 パス以上である場合には、ヘッド温度の急激な変化に伴う補正温度の実測温度からの乖離は発生しないと判断し、比較的多いサンプリング数 ( N ) で平均化処理を行うために、そのままステップ S 1 5 6 0 に進む。一方、ステップ S 1 5 0 0 において、現在実行中のジョブが 4 パス以下のマルチパス記録であると判断した場合は、第 1 の実施形態と同様の処理を行うために、ステップ S 1 5 1 0 に進む。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 5 1 0 ~ ステップ S 1 5 8 0 は図 1 4 のステップ S 1 2 0 0 ~ ステップ S 1 2 7 0 と同等である。そして、ステップ S 1 5 5 0 またはステップ S 1 5 8 0 において補正温度 S M A が算出されると、A S I C は 1 0 m s e c 後に行われる次の処理に戻る。

【 0 0 6 5 】

図 1 6 ( b ) を参照するに、キャリッジ停止中温度更新シーケンスにおいては、まずステップ S 1 5 9 0 で、現時点が予備吐出動作までの 2 0 m s e c 以内であるかどうかを判定する。予備吐出動作とは、吐出を安定させるために記録動作に先立って実行する予備的な吐出動作であり、一般に記録時の吐出動作よりも高いデューティ ( 1 2 8 回 ~ ) で実行される。この予備吐出のためにも、適切なパルス設定は必要となるので、ステップ S 1 5 9 0 で現時点が予備吐出動作の 2 0 m s e c 前以内と判断した場合は、ヘッド温度を取得するためにステップ S 1 5 0 0 へ進む。一方、ステップ S 1 5 9 0 で現時点が予備吐出動作の 2 0 m s e c 前以内ではないと判断した場合は、現時点でヘッド温度の取得は必要ないと判断し、本処理を終了する。

【 0 0 6 6 】

図 1 7 は、予備吐出を実行した時の温度センサの出力値をプロットした図である。予備吐出期間においては、高いデューティの吐出動作が行われるので、大きなノイズが発生している。このように、温度センサ出力信号に大きなノイズが重畳される予備吐出中にサンプリングした結果を用いて平均化処理を行っても、正確なヘッド温度を取得することは出来ない。

【 0 0 6 7 】

よって本実施形態では、このような予備吐出期間において、ヘッド温度の検出動作自体を回避する。このため、ステップ S 1 6 0 0 では、予備吐出動作直前の 1 回分のサンプリングによって得られたヘッド温度を補正温度 S M A として設定する。その結果、この 1 回分のサンプリングに基づいて設定されたパルスで予備吐出は実行される。

【 0 0 6 8 】

以上、説明したように本実施形態によれば、上述した第 1 の実施形態の効果に加え、記録モードに応じてヘッド温度のサンプリング数を効率的に設定することが可能となる。また、ノイズが発生しやすい予備吐出動作においても、ノイズの影響を回避してヘッド温度を取得することが可能となる。

【 0 0 6 9 】

( 第 3 の実施形態 )

本実施形態も図 1 ~ 図 6 で説明したインクジェット記録装置および記録ヘッドを用いるものとする。

【 0 0 7 0 】

再度図 6 を参照するに、記録素子基板 8 0 1 において、2 つの温度センサ 7 0 1 および 7 0 2 のうち、温度センサ 7 0 2 からコンタクト端子配線基板 8 0 4 までの配線 1 1 0 2 は、温度センサ 7 0 1 からコンタクト端子配線基板 8 0 4 までの配線 1 1 0 4 よりも長い。すなわち、配線距離が長い分、温度センサ 7 0 2 からのアナログ信号には温度センサ 7 0 1 からのアナログ信号よりもノイズが重畳されやすい。よって本実施形態では、記録素子基板 8 0 1 上の 2 つの温度センサ 7 0 1 および 7 0 2 のいずれの温度センサの出力値が

10

20

30

40

50

で、サンプリング数を決定するものとする。

【0071】

図18は、本実施形態のASIC308が、温度センサ702からの温度を取得するためのシーケンスを示すフローチャートである。また、温度センサ701については、既に説明した図14のシーケンスに従って、温度を取得する。図18が図14と異なる点は、記録素子基板の平均同時駆動数Cと比較する閾値Th2を、図14の閾値Th1よりも小さな値( $Th2 < Th1$ )に設定していることである。このようにすることにより、配線距離が長い温度センサ702については、大きなサンプリング数(N)が設定され易くなり、ノイズの低減がより重視される。本実施形態のASIC308は、サンプリング数の異なる2つの補正温度SMAの平均を取ることににより、記録素子基板801の検出温度と

10

【0072】

なお、本実施形態では、平均同時駆動数Cと比較する閾値を温度センサ701と702で異ならせる構成としたが、例えば閾値を同値にしておきながら設定するサンプリング数を異ならせることも有効である。具体的には、配線距離の短い温度センサ701のサンプリング数をMおよびNに設定したのに対し、配線距離の長い温度センサ702のサンプリング数をM'( $> M$ )およびN'( $> N$ )に設定すればよい。

【0073】

(第4の実施形態)

図1~図5で説明したインクジェット記録装置および記録ヘッドを用いるものとする。上記実施形態では、1つの記録素子基板における温度検出を行う場合について説明したが、本実施形態では、複数並列する記録素子基板の温度検出を行う場合について説明する。

20

【0074】

図19は、本実施形態の記録素子基板の配列状態を示した図である。ここでは図6で示した記録素子基板と同形の記録素子基板910A、901Bおよび910CがX方向に並列配置した状態を示している。このような構成の場合、両側の記録素子基板910Aおよび910Cの配線2108および2112については、図のように互いの記録素子基板とは反対側の側部を回るようにすれば、上記実施形態と同等の精度で温度検出を行うことが出来る。しかし、中央の記録素子基板910Bにおいては、コンタクト配線基板804から遠い側の温度センサ2104の配線を左右のどちら側に回しても、その配線経路は隣接する記録素子基板の駆動配線からの電流干渉を受けてしまう。すなわち、配線2110に重畳されるノイズの量は、配線2108や配線2112よりも多くなる。

30

【0075】

以上の状況を踏まえ、本実施形態では、中央の記録素子基板910Bの温度センサ2104については、その配線2110に近い記録素子基板から受けるノイズの影響も考慮に入れて、補正温度SMAを算出する。具体的には、記録素子基板901Bにおける同時駆動数のみでなく、記録素子基板901Cの同時駆動数もカウントすることによって、温度センサ2104のサンプリング数を設定する。

【0076】

図20は、本実施形態のASIC308が実行する温度センサ2104の温度検出シーケンスを説明するためのフローチャートである。本シーケンスが開始されると、ASIC308はまずステップS1900において、本体メイン基板306のメモリ312を検索し、記録素子基板910Bにおける所定期間内の記録素子の駆動回数をカウントする。そして、その駆動回数から記録素子基板における1回の駆動タイミングにおける同時駆動数CBを算出する。更に、ステップS1910において、本体メイン基板306のメモリ312を検索し、記録素子基板910Cにおける所定期間内の駆動回数をカウントする。そして、その駆動回数から記録素子基板における1回の駆動タイミングにおける同時駆動数Ccを算出する。

40

【0077】

ステップS1920では、ステップS1900およびステップS1910で取得した平

50

均同時駆動数  $C_B$ 、 $C_c$  夫々に重み付け係数  $w_1$ 、 $w_2$  ( $w_1 + w_2 = 1$ ) をかけたものを合算し、その値を閾値  $T_{h3}$  と比較する。そして、 $C_B + C_c > T_{h3}$  の場合、配線 2110 に影響するノイズは少ないと判断し、ステップ S1930 へ進み、温度センサ 2104 のサンプリング回数を  $M$  回に設定する。一方、 $C_B + C_c < T_{h3}$  の場合は、配線 2110 に影響するノイズは大きいと判断し、ステップ S1960 へ進み、温度センサ 2104 のサンプリング回数を  $N$  回 ( $N > M$ ) に設定する。

【0078】

本実施形態において、温度センサ 2101、2103 および 2105 については、既に説明した図 14 のシーケンスに従って、温度を検出することが出来る。また、温度センサ 2102 および 2106 については、第 3 の実施形態で説明した図 18 のシーケンスに従って、温度を検出することが出来る。そして、ASIC 308 は、基板 910A、910B および 910C の夫々について、サンプリング数の異なる 2 つの補正温度の平均を取ることにより、個々の記録素子基板の最終的な検出温度とすることが出来る。

10

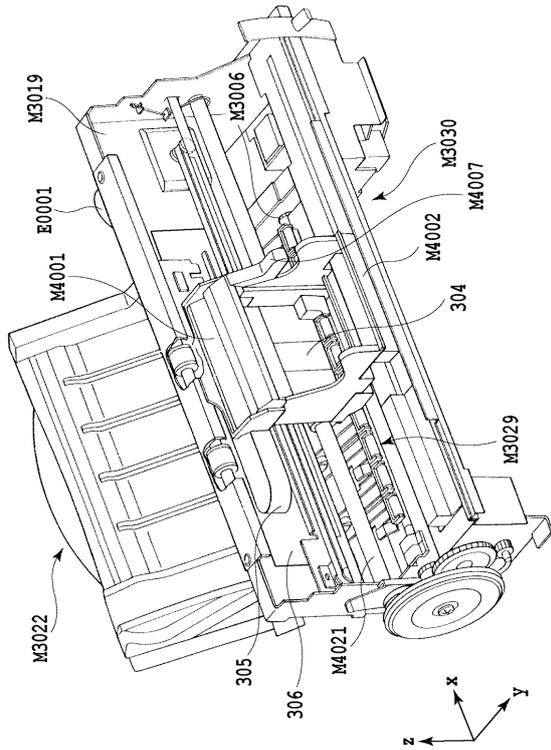
【符号の説明】

【0079】

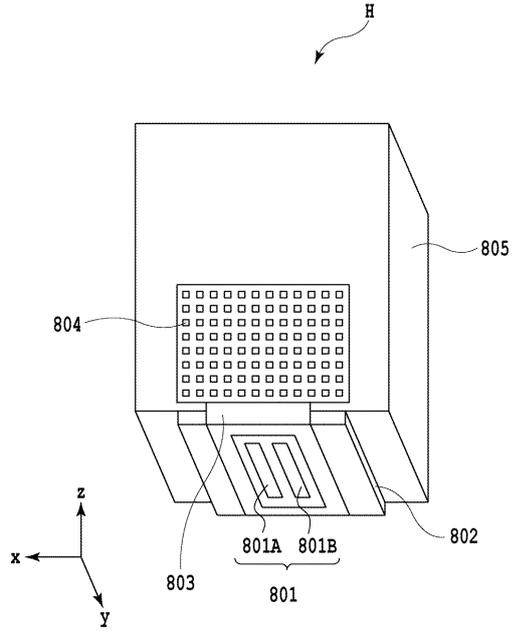
100 記録ヘッド  
 210 搬送ローラ  
 212 搬送ローラ  
 213 キャリッジ  
 214 記録媒体  
 300 記録装置  
 301 記録制御部  
 306 ヘッドドライバ  
 401 記録バッファ  
 402 記録データ  
 403 マスクバッファ  
 404 マスクデータ  
 405 AND 処理部  
 501 ~ 508 記録位置

20

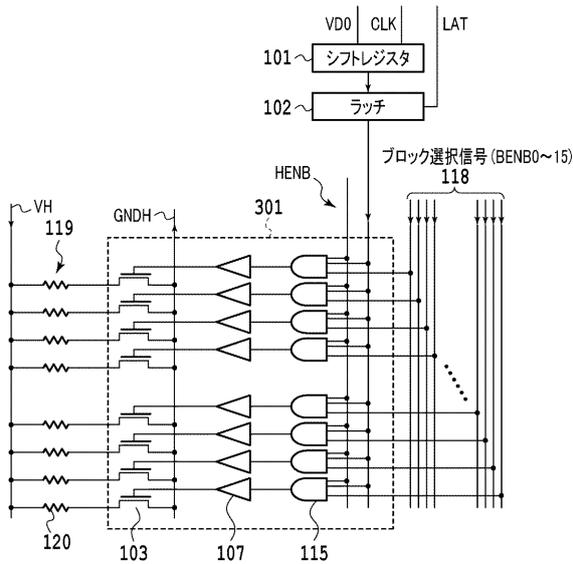
【図1】



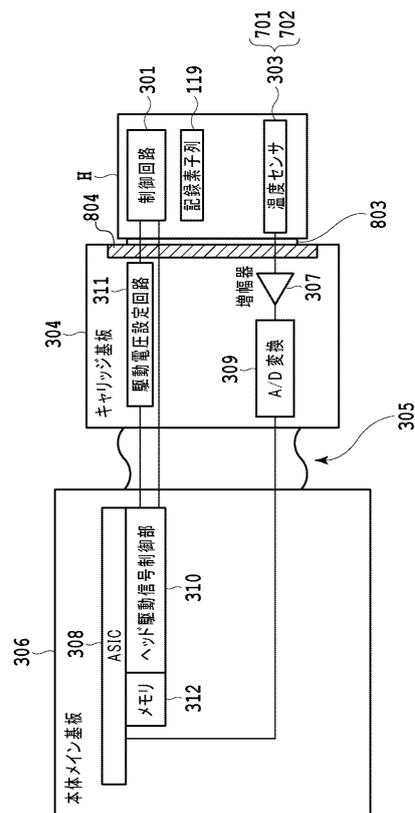
【図2】



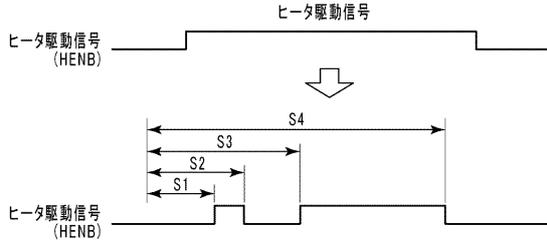
【図3】



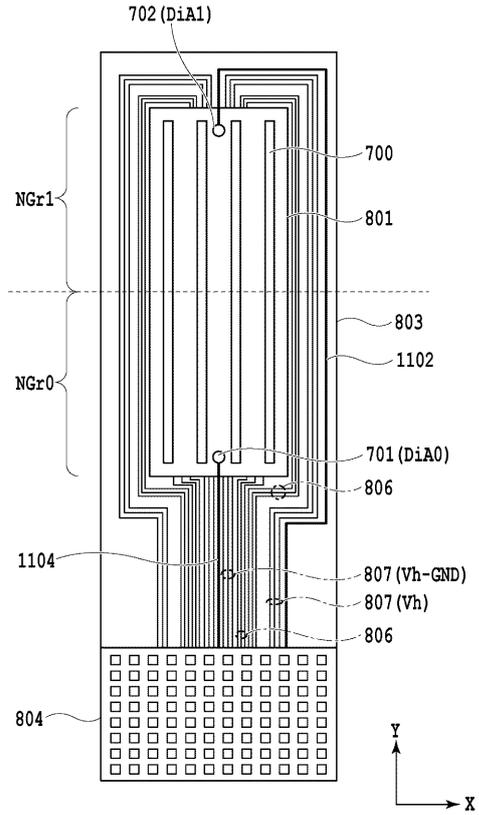
【図4】



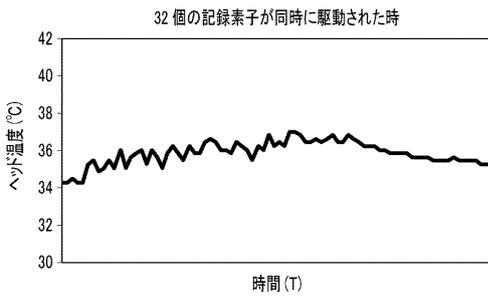
【 図 5 】



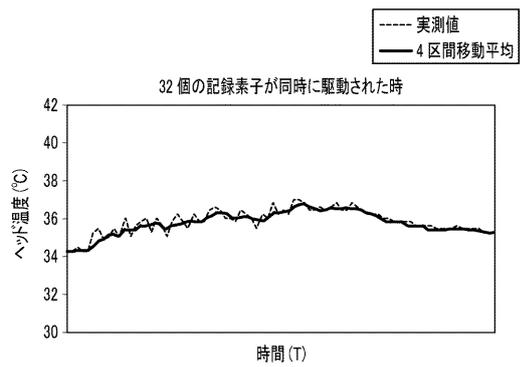
【 図 6 】



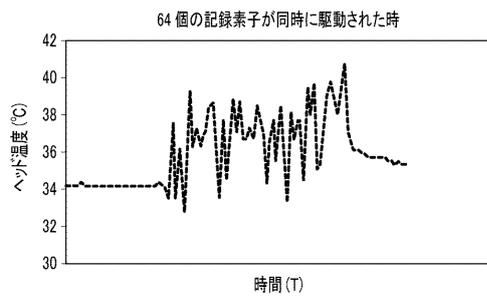
【 図 7 】



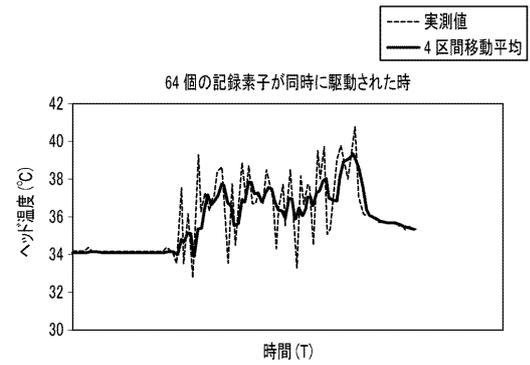
【 図 9 】



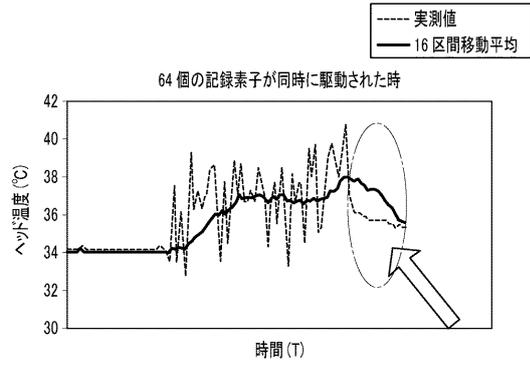
【 図 8 】



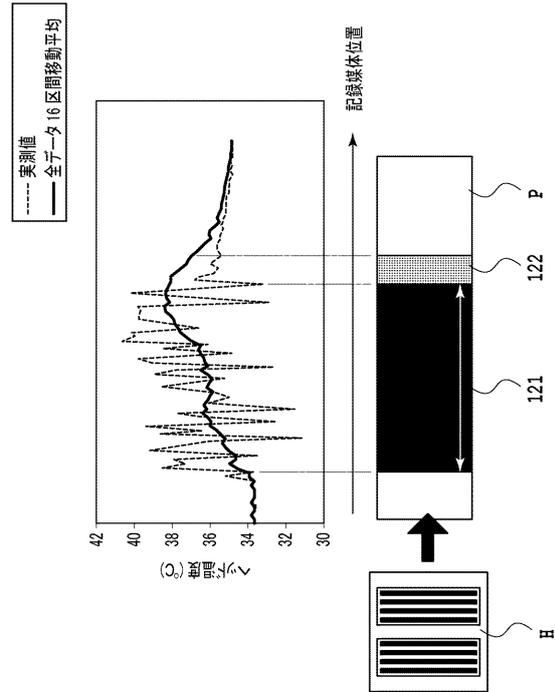
【 図 10 】



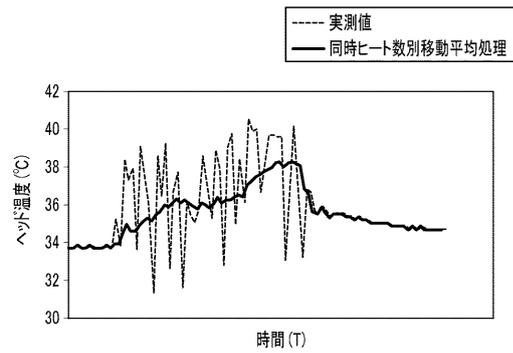
【図 1 1】



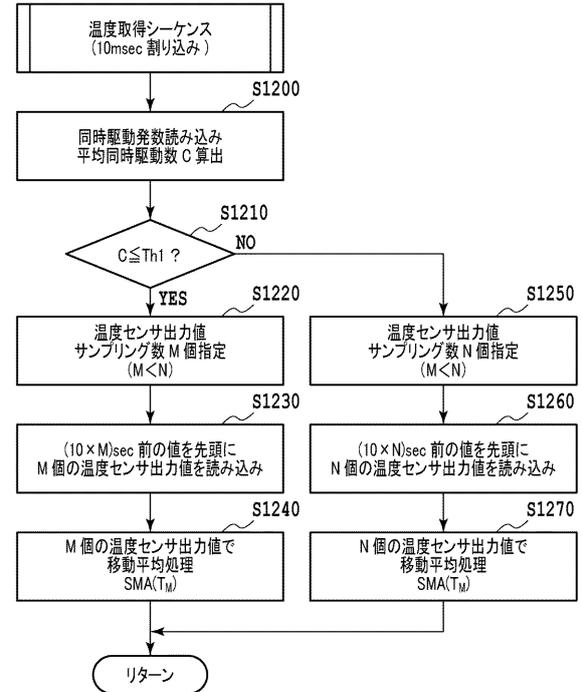
【図 1 2】



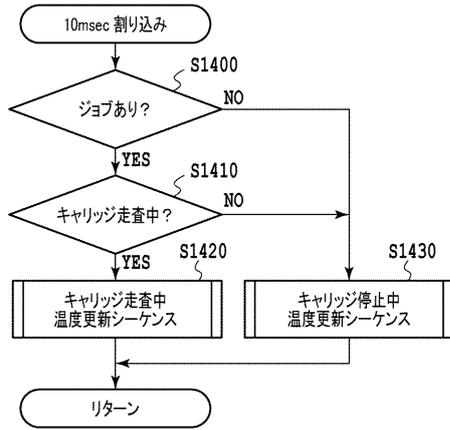
【図 1 3】



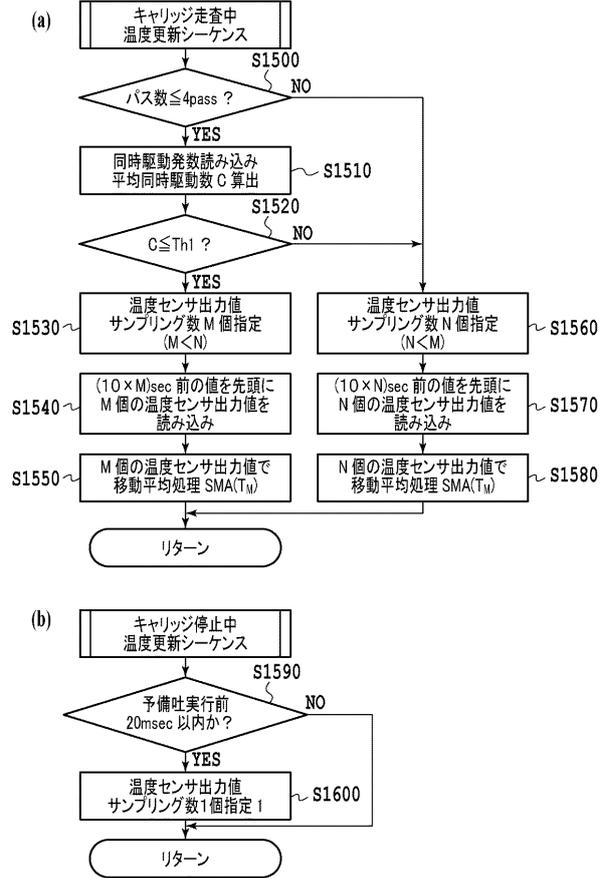
【図 1 4】



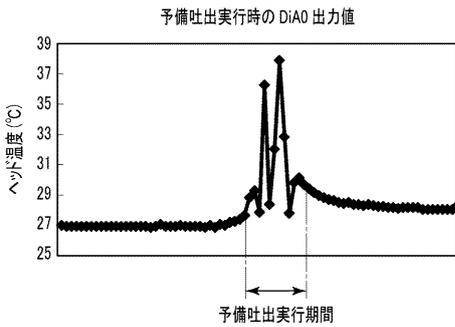
【図15】



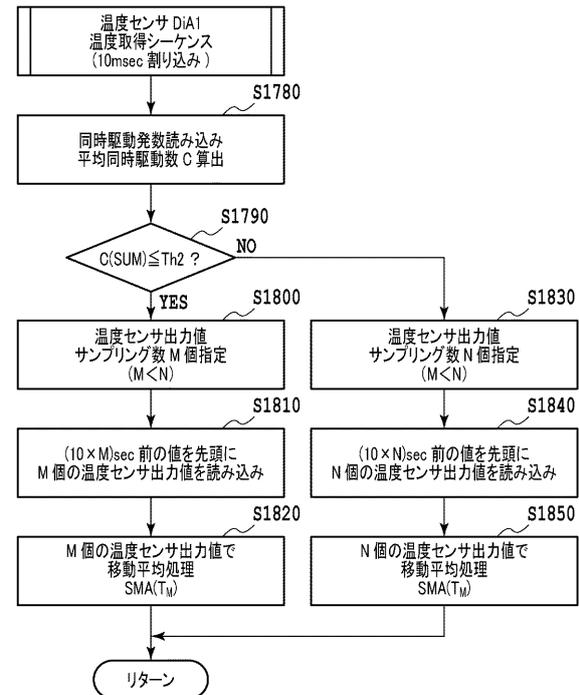
【図16】



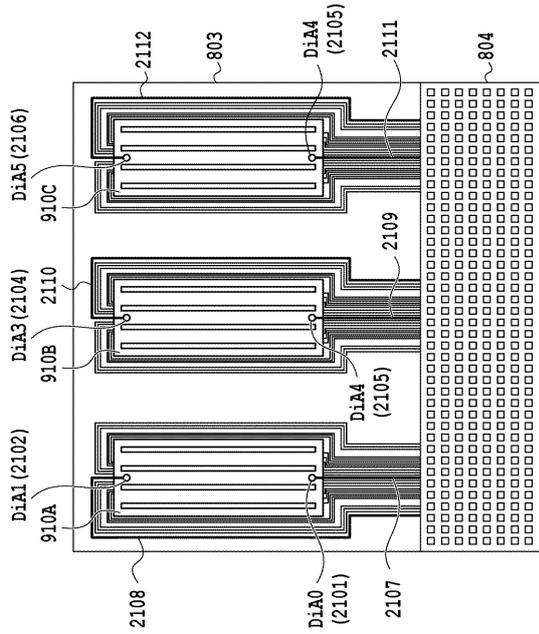
【図17】



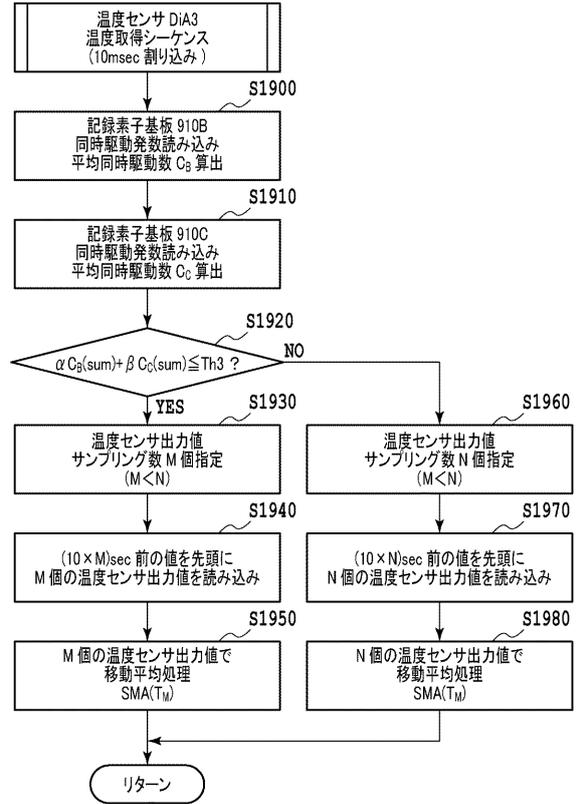
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-230302(JP,A)  
特開平10-016230(JP,A)  
特開2012-011777(JP,A)  
特開2007-069575(JP,A)  
特開2009-262510(JP,A)  
特開平05-220963(JP,A)  
特開平06-115091(JP,A)  
特開平06-071875(JP,A)  
特開2011-011555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01-2/215