

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6669393号  
(P6669393)

(45) 発行日 令和2年3月18日(2020.3.18)

(24) 登録日 令和2年3月2日(2020.3.2)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 4 O 1

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 4 5 1

B 4 1 J 2/18

請求項の数 16 (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願2016-61802(P2016-61802)

(22) 出願日

平成28年3月25日(2016.3.25)

(65) 公開番号

特開2017-170835(P2017-170835A)

(43) 公開日

平成29年9月28日(2017.9.28)

審査請求日

平成31年3月5日(2019.3.5)

(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 青木 孝綱

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

(72) 発明者 岩永 周三

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

(72) 発明者 刈田 誠一郎

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体吐出ヘッド、液体吐出装置、および液体吐出ヘッドの温度制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

吐出口から液体を吐出させる液体吐出ヘッドであって、  
 液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子と、  
 前記液体吐出ヘッドの温度を検出する検出手段と、  
 前記検出手段により検出された温度と所定の目標温度との温度差に応じた異なる発熱量  
 で前記液体吐出ヘッドを加熱する加熱手段と、  
 複数の前記吐出口のそれぞれに連通し、前記吐出エネルギー発生素子を内部に備える複  
 数の圧力室と、

前記複数の圧力室のそれぞれの一方側に連通する液体の共通供給路と、

前記複数の圧力室のそれぞれの他方側に連通する液体の共通回収路と、

を備え、

前記共通供給路の内部の静圧は、前記共通回収路の内部の静圧よりも高いことを特徴と  
 する液体吐出ヘッド。

## 【請求項 2】

前記検出手段は、第1領域の温度を検出する第1検出手段と、第2領域の温度を検出する第2検出手段と、を含み、

前記加熱手段は、前記第1領域を加熱する第1加熱手段と、前記第2領域を加熱する第2加熱手段と、を含み、

前記液体吐出ヘッドは、所定の目標温度と前記第1検出手段によって検出された温度と

10

20

の温度差に応じて、前記第1加熱手段を発熱させ、前記所定の目標温度と前記第2検出手段によって検出された温度との温度差に応じて、前記第2加熱手段を発熱させる駆動手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項3】

前記第1領域は、前記第2領域よりも温度拡散率が高く、

前記駆動手段は、前記第1加熱手段の発熱量を前記第2加熱手段の発熱量よりも多くするなどを特徴とする請求項2に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項4】

前記第1領域は、前記第2領域よりも前記共通供給路の上流側に位置し、

前記駆動手段は、前記第1加熱手段の発熱量を前記第2加熱手段の発熱量よりも多くするなどを特徴とする請求項2に記載の液体吐出ヘッド。

10

【請求項5】

前記共通供給路は、供給口を通して前記複数の圧力室に液体を供給し、

前記第1領域は、前記第2領域よりも前記供給口に近い位置にあることを特徴とする請求項4に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項6】

前記駆動手段は、前記第1加熱手段および前記第2加熱手段の一方の発熱量が他方よりも高い場合に、前記第1加熱手段および前記第2加熱手段の発熱エネルギーを揃えるように駆動パルスを短くすることを特徴とする請求項2に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項7】

前記第1加熱手段および前記第2加熱手段のうちの少なくとも一方は、複数配備されることを特徴とする請求項2から6のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

20

【請求項8】

前記第1検出手段および前記第2検出手段のうちの少なくとも一方は複数配備されることを特徴とする請求項2から7のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項9】

前記駆動手段は、前記第1加熱手段および前記第2加熱手段の駆動電圧の大きさ、および駆動パルスの長さのうちの少なくとも一方を変化させることによって、前記第1加熱手段および前記第2加熱手段の発熱量を変化させることを特徴とする請求項2から8のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

30

【請求項10】

前記駆動手段は、前記第1領域に配備されて前記第1加熱手段を発熱させる第1駆動手段と、前記第2領域に配備されて前記第2加熱手段を発熱させる第2駆動手段と、を含むことを特徴とする請求項2から9のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項11】

前記圧力室内の液体は当該圧力室の外部との間で循環されることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項12】

吐出口から液体を吐出させる液体吐出ヘッドであって、

液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子と、

前記液体吐出ヘッドの温度を検出する検出手段であって、第1領域の温度を検出する第1検出手段と、第2領域の温度を検出する第2検出手段と、を含む検出手段と、

40

前記液体吐出ヘッドを加熱する加熱手段であって、前記第1領域を加熱する第1加熱手段と、前記第2領域を加熱する第2加熱手段と、を含む加熱手段と、

前記検出手段によって検出された温度と所定の目標温度との温度差に応じて異なる発熱量で、前記加熱手段を発熱させる駆動手段と、

複数の前記吐出口に液体を供給する供給路と、

を備え、

前記駆動手段は、所定の目標温度と前記第1検出手段によって検出された温度との温度差に応じて、前記第1加熱手段を発熱させ、前記所定の目標温度と前記第2検出手段によ

50

つて検出された温度との温度差に応じて、前記第2加熱手段を発熱させ、

前記第1領域は、前記第2領域よりも前記供給路の上流側に位置し、

前記駆動手段は、前記第1加熱手段の発熱量を前記第2加熱手段の発熱量よりも多くするこことを特徴とする液体吐出ヘッド。

#### 【請求項13】

複数の前記吐出口のそれぞれに連通し、前記吐出エネルギー発生素子を内部に備える複数の圧力室と、

前記複数の圧力室のそれぞれの一方側に連通する液体の共通供給路と、

前記複数の圧力室のそれぞれの他方側に連通する液体の共通回収路と、

を備え、

前記共通供給路の内部の静圧は、前記共通回収路の内部の静圧よりも高いことを特徴とする請求項12に記載の液体吐出ヘッド。

#### 【請求項14】

前記圧力室内の液体は当該圧力室の外部との間で循環されることを特徴とする請求項13に記載の液体吐出ヘッド。

#### 【請求項15】

請求項1から14のいずれかに記載の液体吐出ヘッドと、

前記液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドから吐出される液体が付与される媒体と、を相対移動させる移動手段と、

を備えることを特徴とする液体吐出装置。

#### 【請求項16】

複数の吐出口から液体を吐出可能な液体吐出ヘッドの温度制御方法であって、前記液体吐出ヘッドは、前記複数の吐出口と、複数の前記吐出口のそれぞれに連通し、吐出エネルギー発生素子を内部に備える複数の圧力室と、前記複数の圧力室のそれぞれの一方側に連通する液体の共通供給路と、前記複数の圧力室のそれぞれの他方側に連通する液体の共通回収路と、を備え、前記共通供給路の内部の静圧が前記共通回収路の内部の静圧よりも高い、液体吐出ヘッドの温度制御方法であって、

前記複数の吐出口の一部が配備された第1領域の温度を検出する第1検出工程と、

前記複数の吐出口の他の一部が配備された第2領域の温度を検出する第2検出工程と、

所定の目標温度と前記第1検出工程により検出された温度との温度差に応じて、前記第1領域を加熱させ、前記所定の目標温度と前記第2検出工程により検出された温度との温度差に応じて、前記第2領域を加熱させる加熱工程と、

を含むことを特徴とする液体吐出ヘッドの温度制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、インク等の液体を吐出可能な液体吐出ヘッド、液体吐出装置、および液体吐出ヘッドの温度制御方法に関するものである。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

特許文献1には、液体吐出ヘッドとして、液体のインクを吐出可能なインクジェット方式の記録ヘッドが記載されている。この記録ヘッドには、記録ヘッド内のインクの温度変化に起因するインクの吐出量および吐出速度の変化を抑制するために、発熱量が異なる2種類の加熱ヒータが備えられている。記録ヘッドの加熱開始時には、発熱量の大きい加熱ヒータによって記録ヘッドを所定温度まで急速に加熱され、その後、一定時間経過してからは、発熱量の小さい加熱ヒータによって記録ヘッドが安定的に加熱される。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0003】

##### 【特許文献1】特開平8-58077号公報

10

20

30

40

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に記載の構成によれば、記録ヘッドを所定の温度にまで短時間で到達させることができ、かつ記録ヘッドの温度が平衡状態に至ったときには、加熱ヒータドライバおよびロジックのばらつきによる発熱量の変化を小さく抑えることができる。しかしながら、複数種類の加熱ヒータを搭載するために選択回路やドライバ回路等が必要となり、記録ヘッドのチップサイズが肥大化して、大幅なコストアップを招くおそれがある。

**【0005】**

本発明の目的は、液体吐出ヘッドを要求される温度にまで短時間で到達させ、その温度の平衡時には温度差を小さく抑えて、液体の吐出性能を安定的に確保可能な液体吐出ヘッド、液体吐出装置、および液体吐出ヘッドの温度制御方法を提供することにある。10

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本発明の液体吐出ヘッドは、吐出口から液体を吐出させる液体吐出ヘッドであって、液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子と、前記液体吐出ヘッドの温度を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された温度と所定の目標温度との温度差に応じた異なる発熱量で前記液体吐出ヘッドを加熱する加熱手段と、複数の前記吐出口のそれぞれに連通し、前記吐出エネルギー発生素子を内部に備える複数の圧力室と、前記複数の圧力室のそれぞれの一方側に連通する液体の共通供給路と、前記複数の圧力室のそれぞれの他方側に連通する液体の共通回収路と、を備え、前記共通供給路の内部の静圧は、前記共通回収路の内部の静圧よりも高いことを特徴とする液体吐出ヘッド。20

**【発明の効果】****【0007】**

本発明によれば、液体吐出ヘッドにおける複数の領域毎の温度を個別に制御することにより、液体吐出ヘッドに生じる部分的な温度差を小さく抑えて、インクの吐出性能を安定的に確保することができる。

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

30

【図1】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における記録素子基板の説明図である。

【図3】発熱量テーブルの説明図である。

【図4】参照テーブルの説明図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における温度制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】記録ヘッドの温度制御の異なる例の説明図である。

【図7】記録ヘッドの部分に応じ異なる温度変化の説明図である。

【図8】環境温度と記録ヘッドの温度変化との関係の説明図である。

【図9】本発明の第2の実施形態における温度制御処理を説明するためのフローチャートである。40

【図10】発熱量の補正テーブルの説明図である。

【図11】発熱量の補正テーブルと、参照テーブルとの関係の説明図である。

【図12】本発明の第3の実施形態における記録素子基板の説明図である。

【図13】本発明の第4の実施形態における記録素子基板の説明図である。

【図14】インクを吐出する吐出口の位置と、記録ヘッドの温度分布との関係の説明図である。

【図15】本発明の第5の実施形態における記録素子基板の説明図である。

【図16】本発明の第5の実施形態における発熱量の補正テーブルの説明図である。

【図17】本発明の第6の実施形態における記録ヘッドの説明図である。50

【図18】図17の記録ヘッドの斜視図である。

【図19】図17の記録ヘッドにおけるインクの供給路の説明図である。

【図20】図17の記録ヘッドの温度分布の説明図である。

【図21】図17の記録ヘッドにおける温度検出素子と加熱素子の位置関係の説明図である。

【図22】図17の記録ヘッドにおけるインクの供給路と回収路の位置関係の説明図である。

【図23】本発明の第7の実施形態における温度制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図24】本発明の第7の実施形態における記録ヘッドの斜視図である。

10

【図25】図24の記録ヘッドにおけるインクの供給系の説明図である。

【図26】図24の記録ヘッドにおける加熱素子と温度検出素子のレイアウトの一例の説明図である。

【図27】本発明の第7の実施形態における発熱量の補正テーブルと、参照テーブルとの関係の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。以下に述べる実施形態は本発明の適切な具体例であるため、技術的に好ましい様々の限定が付けられている。しかし、本発明の思想に沿うものであれば、本実施形態は、本明細書の実施形態やその他の具体的方法に限定されるものではない。

20

【0010】

(第1の実施形態)

本実施形態は、本発明の液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置をインクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置に適用した場合の例である。

【0011】

図1(a)は、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の概略斜視図である。本例の記録装置は、いわゆるフルラインタイプの記録装置であり、記録媒体201の幅方向に延在する長尺なインクジェット記録ヘッド(液体吐出ヘッド)3が備えられている。記録ヘッド3として、イエローインク吐出用の記録ヘッド3Y、マゼンタインク吐出用の記録ヘッド3M、シアンインク吐出用の記録ヘッド3C、ブラックインク吐出用の記録ヘッド3Bが備えられている。記録媒体201は、搬送ベルトまたは搬送ローラなどによって構成される搬送部202によって矢印Yの搬送方向に搬送される。図1(b)は、記録装置の制御系のブロック図である。CPU1000は、本記録装置の制御処理およびデータ処理等を実行し、ROM101は、それらの処理手順等のプログラムが格納され、RAM102には、それらの処理を実行するためのワークエリアなどとして用いられる。記録ヘッド3からのインクの吐出は、CPU1000が記録ヘッド3の吐出エネルギー発生素子の駆動データをヘッドドライバ3Aに供給することにより行われる。CPU1000は、搬送部202の搬送を駆動するための搬送モータ203を、モータドライバ203を介して制御する。また、CPU1000は、後述する温度検出素子(検出部)の検出温度に基づいて、後述する加熱素子(加熱部)を制御する。本発明は、このようなフルラインタイプの記録装置に対してのみならず、いわゆるシリアルスキャン方式の記録装置等に対しても適用可能である。

30

【0012】

図2は、記録ヘッド3を構成する記録素子基板(基板)10の概略図である。記録素子基板10の中央部にはインク供給口170が設けられており、そのインク供給口170の両側には、インクを吐出可能な複数の吐出口13が形成されている。これらの吐出口13は、記録媒体201の搬送方向と交差(本例の場合は、直交)する方向に延在する吐出口列を形成する。インク供給口170から供給されるインクは、吐出口13のそれぞれに対応する圧力室に供給され、それらの圧力室には、インクを吐出するための吐出エネルギー

40

50

発生素子が備えられている。吐出エネルギー発生素子としては、電気熱変換素子（ヒータ）およびピエゾ素子などを用いることができ、ヒータを用いた場合には、その発熱により圧力室内のインクを発泡させ、その発泡エネルギーを利用して、吐出口13からインクを吐出することができる。インク供給口170が設けられている。記録素子基板10のパッド16には、インクを吐出する吐出口を選択するための選択データ信号、および電源電圧が記録装置本体から供給される。記録ヘッド3は、記録データに基づいて選択された吐出口13から、任意のタイミングでインクが吐出することができる。

#### 【0013】

インクの吐出速度および吐出量は、圧力室内のインクの温度によって変化するおそれがあり、高画質な画像の記録を実現するためには、圧力室内のインクの温度をある範囲内に収めることができが望まれる。そこで本実施形態においては、記録素子基板10に、吐出エネルギー発生素子とは別に、記録素子基板10を加熱可能な加熱素子5（5a, 5b, 5c, 5d, 5e）を配置して、記録素子基板10およびインクを加熱および保温する。ドライバ（駆動部）6は、加熱素子5のそれぞれに接続されており、加熱素子5の駆動電流をON/OFFする。記録素子基板10内には、1つの加熱エリア（領域）55（55a, 55b, 55c, 55d, 55e）に対して1つの温度検出素子9（9a, 9b, 9c, 9d, 9e）が設けられており、それらの温度検出素子9は、対向する加熱エリア55の温度を検出する。加熱素子5およびドライバ6は、それぞれ吐出口13の配列方向に沿って複数配備されており、各加熱素子5と各圧力室との距離を概等しくすることにより、インクの温度制御の分解能および温調精度を高くすることができる。

#### 【0014】

このような構成により、加熱エリア55毎に、温度検出素子9の検出温度に基づいて加熱素子5を発熱制御することにより、インクの吐出速度および吐出量などの吐出特性が変動しないように、圧力室内のインクの温度をある範囲内に収めることができる。しかし、圧力室内のインクの昇温速度を重視して加熱素子5の発熱量を高くした場合には、圧力室内のインクが熱平衡状態になったときの温度振幅が大きくなってしまう。逆に、加熱素子5の発熱量を低くした場合には、圧力室内のインクが目標温度に到達するまでの時間が長くなり、目標温度まで到達しなくなるおそれもある。

#### 【0015】

このような圧力室内のインクの温度振幅は、次のような要因により発生する。加熱素子5は、温度検出素子9により検出された検出温度と、目標温度と、比較結果に基づいて制御され、検出温度が低いときに発熱される。このとき、加熱素子5の発熱量が高い場合には、温度検出素子9による次の検出タイミングまで加熱素子5が発熱されるため、加熱素子5の近傍の温度が目標温度を越えてしまうおそれがある。特に、記録装置が備え付けられている環境の温度と、温度制御する目標温度との差が大きい場合には、より顕著となる。

#### 【0016】

このように圧力室内のインクの温度振幅は、時間の経過に伴うインクの吐出特性の変化を引き起こすため、高画質の画像を記録する上において望ましくない。一方、ユーザビリティの観点からは、ユーザーが記録ジョブを選択してから、1枚目の画像の記録が完了するまでの時間は短い方が好ましい。高画質な画像を即座に記録して提供するためには、圧力室内のインクの温度が目標温度より遙かに低い場合に、インクの温度を急峻に昇温させ、かつ圧力室内のインクの温度が目標温度近傍の温度の場合に、加熱素子5の発熱量を低減させることが必要となる。

#### 【0017】

本実施形態においては、このような観点から、各温度検出素子9により検出される温度と、目標温度との差分値に関する情報に基づいて、それぞれの温度検出素子9に対応する加熱素子5の発熱量を設定する。

#### 【0018】

図3は、加熱素子5の発熱量テーブルの説明図、図4は、温度検出素子9により検出さ

10

20

30

40

50

れる温度と目標温度との差分値と、加熱素子 5 の発熱量テーブルと、を対応させる参照テーブルの説明図である。インクジェット記録装置本体のRAM102などには、加熱素子5の発熱量を段階的に変化させるための発熱量テーブルが格納されている。加熱素子5を温度制御するレジスタには、目標温度と検出温度との温度差が小さくなるほど、加熱素子5の発熱量が小さくする発熱量テーブルIDが設定されている。

#### 【0019】

図5は、温度制御処理を説明するためのフローチャートである。ユーザーから記録開始信号が記録装置に入力されると温度制御シーケンスが動作し、まずは、記録装置本体に格納されている目標温度を取得する(ステップS1)。その後、加熱エリア55(55a, 55b, 55c, 55d, 55e)に対応する温度制御区間の加熱素子5(5a, 5b, 5c, 5d, 5e)のそれぞれの駆動制御が終了するまで、ステップS2からS7を繰り返す。

#### 【0020】

まず、加熱エリア55aにおける温度検出素子9aの検出温度を取得し(ステップS3)、その検出温度と目標温度との温度差( $T$ )を算出する(ステップS4)。次に、図4の参照テーブルを参照して、温度差( $T$ )に対応する参照先IDを求め、さらに、図3の発熱量テーブルを参照して、その参照先IDに対応する発熱量を求める(ステップS5)。そして、その発熱量に基づいて、温度検出素子9aに対応する加熱素子5aを駆動する(ステップS6)。例えば、目標温度が40.0、温度検出素子9aの検出温度が24.6のときは、ステップS4にて算出される温度差( $T$ )は15.4となる。図4の参照テーブルから、温度差15.4に対応する参照先IDは「25」となり、図5の発熱量テーブルから、その参照先IDの「25」に対応する発熱量15.6Wとなり、加熱素子5aは、その発熱量が15.6Wとなるように駆動される。他の例として、目標温度と同じく40.0、温度検出素子9aの検出温度が41.7のときは、ステップS4にて算出される温度差( $T$ )は-1.7となる。この場合には、検出温度が目標温度をオーバーしているため、参照先IDは“Null”となり、加熱素子5aには駆動信号が入力されず、その発熱量は0Wとなる。その後、同様に、加熱エリア55a, 55b, 55c, 55d, 55eに対応する温度制御区間の加熱素子5b, 5c, 5d, 5eを駆動制御するように、ステップS2からS7を繰り返す。図4の参照テーブルは、加熱素子5bから5jにも対応するように構成されている。

#### 【0021】

このように、このように目標温度と検出温度の差分に基づいて加熱素子5の発熱量を設定され、目標温度と検出温度の差分と、加熱素子5の発熱量との関係は、目標温度を境とする検出温度の振幅を小さくするように設定される。図3および図4の例においては、温度差( $T$ )が一定値変化した場合にも加熱素子5の発熱量の変化の割合を異ならせるように、それらの温度差( $T$ )と加熱素子5の発熱量との関係が設定されている。

#### 【0022】

図6は、記録ヘッド3の圧力室内のインクの温度の経時的な変化の説明図である。同図中の実線は、いわゆる2値制御を実施したときの圧力室内のインクの温度の変化を示す。2値制御においては、検出温度が目標温度を下回ったときに、加熱素子に接続されているドライバをオンにして、その加熱素子を発熱させ、検出温度が目標温度を上回ったときに、加熱素子に接続されているドライバをオフにして、その加熱素子の発熱を止める。同図中の点線は、本実施形態の多値制御を実施したときの圧力室内のインクの温度の変化を示す。この多値制御においては、上述したように、検出温度と目標温度と差分値に基づいて加熱素子の発熱量を制御する。図6からも明らかのように、いずれの制御においても目標温度の40を境にして検出温度が振幅しているものの、本実施形態の多値制御の方が圧力室内のインクの温度変化が小さい。更に、実際に画像を記録したサンプルを比較した結果、本実施形態の多値制御の方が画像の濃度むらが視認されなかった。

#### 【0023】

本実施形態においては、このように目標温度と検出温度の差分に基づいて加熱素子5の

10

20

30

40

50

発熱量を設定することにより、記録素子基板の温度および圧力室内のインクの温度を所定範囲内に制御して、インクの吐出特性を安定化および均一化させることができる。加熱素子5の発熱量は、CPU1000、記録素子基板に備えた回路、あるいは、それらの協働により、前述したようなテーブルを用いて設定することができる。ドライバ6は、CPU1000の制御下において加熱素子5を駆動することができる。尚、本実施形態における温度制御用の加熱素子は、吐出エネルギー発生素子としてのヒータとは別の素子である。しかし、これには限定されず、吐出エネルギー発生素子としてのヒータに、温度制御用の加熱素子としての機能を兼有させてもよい。

#### 【0024】

(第2の実施形態)

10

前述した第1の実施形態においては、記録ヘッド3の細かい範囲毎(加熱エリア毎)に、温度変化に起因するインクの吐出特性変動を制御することができる。記録ヘッド3の部分によっては、加熱素子の周囲の熱容量、および他の熱源からの熱影響の違いなどのために伝熱量が異なり、インクの温度調整の応答特性が変化する場合がある。この場合には、記録ヘッド3におけるインクの吐出特性が部分的に不均一となって画像品位の低下を招くおそれがある。特に、記録装置が備え付けられている環境の温度と、温度制御する目標温度との差が大きい場合に、記録ヘッド3の各部分におけるインクの温度調整の応答特性の差がより顕著となる。

#### 【0025】

図7は、記録ヘッド3の圧力室内のインクの温度の経時的な変化の説明図である。図中の実線は、記録素子基板10の中央部に位置する加熱エリア55cの温度変化を示し、同図中の点線は、記録素子基板10の端部寄りに位置する加熱エリア55a, 55eの温度変化を示す。図7からも明らかなように、記録素子基板10の中央部および端部のいずれにおいても目標温度を境に温度が振幅しており、前者の中央部の振幅量は、後者の端部の振幅量よりも大きい。このように温度の振幅量が記録素子基板10の位置によって異なる理由の1つは、インク供給口170の中央部が位置する記録素子基板10の中央部は、インク供給口170の端部が位置する記録素子基板10の端部よりも熱容量が小さくなるからである。他の1つの理由は、前者の中央部には、吐出口列方向の両側に加熱素子が配置されているため、加熱素子からの熱の多くがインクに伝熱されて昇温幅が相対的に大きくなるからである。

20

#### 【0026】

図8は、記録装置が設置されている環境温度が記録ヘッド3に及ぼす影響の説明図である。同図中の実線は、環境温度が15°のときの記録ヘッド3の経時的な温度変化、同図中の点線は、環境温度が30°のときの記録ヘッド3の経時的な温度変化を示す。環境温度が15°のときは、インク供給口170から供給されるインクの温度が目標温度に比べて低温であるため、温度検出素子9の検出タイミングの間隔において、加熱素子5からインクへの伝熱量が大きくなる。

30

#### 【0027】

このように、加熱素子5の周囲の熱特性の差によって、圧力室内のインクの温度がオーバーシュートすることは、高画質の画像を記録する上において望ましくない。そこで本実施形態においては、各温度検出素子9の検出温度と目標温度との差と、各温度検出素子9の識別子情報と、に基づいて、それぞれの温度検出素子9に対応する加熱素子5の発熱量を設定する。

40

#### 【0028】

図9は、温度制御処理を説明するためのフローチャートである。前述した図5のフローチャートと同様の処理については、同様のステップ番号を付して説明を省略する。ユーザインターフェースから記録開始が選択されて、記録開始信号が装置本体に信号が入力されると温度制御シーケンスが動作し、記録装置本体に格納されている目標温度を取得する(ステップS1)。その後、加熱エリア55に対応する温度制御区間の加熱素子5のそれぞれの駆動制御が終了するまで、ステップS2からS7を繰り返す。まず、温度検出素子

50

9 a の検出温度を取得してから(ステップS3)、その検出温度と目標温度との温度差( $T$ )を求める(ステップS4)。その後、図10の発熱量の補正テーブルを参照して、温度検出素子9 a の識別子情報「1」に対応する加熱素子5 a の発熱量の補正量「1」を求める。そして、図11(a), (b)のように加熱素子5 a のデフォルトの発熱量に対応する参照先IDに、図11(c)のように加熱素子5 a の発熱量の補正量「1」を加えて、図11(d)のように、加熱素子5 a の参照先IDを更新する(ステップS21)。その後、図11(d)のように更新した参照先IDに対応する発熱量に基づいて、温度検出素子9 a に対応する加熱素子5 a を駆動する(ステップS6)。その後、同様に、加熱エリア55 a, 55 b, 55 c, 55 d, 55 e に対応する温度制御区間毎の加熱素子5 b, 5 c, 5 d, 5 e を駆動制御するように、ステップ2からS7を繰り返す。

10

#### 【0029】

例えば、目標温度が40°、温度検出素子9 a の検出温度が28°のとき、温度差( $T$ )は12°であり、その温度差に対応するデフォルトの加熱エリア55 a の参照先ID「20」から、発熱量の補正量「1」を加えて、参照先IDを「21」に補正する。前述した図3の発熱量テーブルを参照して、加熱素子5 a の発熱量が参照先ID「21」に対応する発熱量13.1Wとなるように、その加熱素子5 a を駆動する。また、温度検出素子9 b の検出温度が29°のとき、加熱エリア55 b に関しては、温度差( $T$ )11°に対応する図11(b)の参照先IDが「20」、図11(c)の補正量が「0」、参照先ID「20」に対応する図3中の発熱量は12.5Wとなる。したがって、加熱素子5 b は、発熱量が12.5Wとなるように発熱される。また、温度検出素子9 c の検出温度が31°のとき、加熱エリア55 c に関しては、温度差( $T$ )9°に対応する図11(b)の参照先IDが「16」、図11(c)の補正量が「-1」、参照先ID「15」に対応する図3中の発熱量は9.4Wとなる。したがって、加熱素子5 c は、発熱量が9.4Wとなるように発熱される。図11の発熱量テーブルは、加熱素子5 b から5 i にも対応するように構成されている。

20

#### 【0030】

このように、伝熱特性の異なる記録ヘッド3の部分毎に、加熱素子5 の発熱量を個別に設定することにより、回路規模を大きくすることなく、記録ヘッド3を目標温度まで急速に加熱し、かつ過昇温を抑制する温度制御が実現できる。

30

#### 【0031】

本実施形態においては、伝熱特性の異なる記録ヘッド3の箇所毎に、目標温度と検出温度の差分に基づいて、加熱素子5 の発熱量を個別に設定する。これにより、記録素子基板の温度および圧力室内のインクの温度を所定範囲内に制御して、インクの吐出特性を安定化および均一化させることができる。尚、本実施形態において、吐出口の配列方向における記録ヘッド3の端部に位置する加熱素子5 の発熱量は、吐出口の配列方向における記録ヘッド3の中央部に位置する加熱素子5 の発熱量よりも高く設定した。しかし、原則的に、温度拡散率が他の領域と比べて高い領域に関しては、他の領域よりも発熱量を高く設定すればよく、このよう原則に沿っていれば、記録ヘッド3の中央部の領域の発熱量を高くしてもよい。

40

#### 【0032】

##### (第3の実施形態)

本実施形態の記録ヘッドは、記録素子基板に配備されている温度検出素子の1つに対して複数の加熱エリアが対応付けられており、1つの温度検出素子の検出温度に基づいて、複数の加熱エリアの加熱素子を制御するように構成されている。加熱エリア毎に温度検出素子を配備した場合、つまり温度検出素子を加熱エリアと同数配備した場合には、温度検出素子の検出温度のサンプリング周期が長くなる。そのため、前回の温度制御から次回の温度制御までの間の時間が長くなつて、温度制御の精度が低下するおそれがある。そこで本実施形態においては、1つの温度検出素子の検出温度に基づいて、複数の加熱エリアの加熱素子を制御することにより、検出温度のサンプリング周期を短くして温度制御の精度を高める。

50

**【0033】**

前述したように、加熱エリア毎の熱特性が異なることにより、加熱エリア毎に、加熱素子による過昇温の状態に差が生じる。しかし、記録素子基板内の熱特性の差は極端に大きいものではないため、加熱エリアを大きく捉えることにより、その加熱エリアに対応する温度検出素子の配備数を減らすことができる。

**【0034】**

具体的には、図12のように、記録素子基板10の中央部の温度を検出する温度検出素子9cと、記録素子基板10の端部の温度を検出する温度検出素子9a, 9dと、が配置されている。温度検出素子9aは、加熱エリア55aおよび55bを温度制御するための温度を検出し、温度検出素子9dは、加熱エリア55dおよび55eを温度制御するための温度を検出する。加熱エリア55dは、加熱エリア55cの伝熱特性と加熱エリア55eの伝熱特性の中間のような伝熱特性を持つ。そのため、温度検出素子9cおよび9dの検出温度に基づいて、加熱エリア55dの加熱素子5dの発熱量を設定することにより、加熱エリア55dの過昇温を許容範囲内に抑制することができる。10

**【0035】**

例えば、目標温度が40°、温度検出素子9cの検出温度が32.0°、温度検出素子9dの検出温度が28.4°のときに、加熱エリア55dの加熱素子5dは、温度検出素子9dおよび9cの検出温度の平均値30.2°を用いて制御する。その際には、第2の実施形態の場合と同様に、それぞれの加熱エリア毎に発熱量が補正される。すなわち、加熱エリア55cに関しては、温度差( $T$ )8°( $=40 - 32$ )に対応する図11(b)の参照先IDが「16」、図11(c)の補正量が「-1」、参照先ID「15」( $=16 - 1$ )に対応する図3中の発熱量は9.4Wとなる。加熱エリア55dに関しては、温度差( $T$ )9.8°( $=40 - 30.2$ )に対応する図11(b)の参照先IDが「16」、図10の補正量が「0」、参照先ID「16」に対応する図3中の発熱量は10.0Wとなる。このような温度制御は、記録データに基づく記録動作が完了するまで繰り返される。20

**【0036】**

このように本実施形態においては、温度検出素子の配備数を加熱エリアの数よりも少なくすることにより、検出温度のサンプリング周波数および分解能をも高めて、高品位な画像を継続的に記録することができる。尚、本実施形態においては、同一の温度制御の対象となる加熱エリアの間に、温度検出素子を配備した。しかし、温度検知素子の配備位置は、制御対象の加熱エリアと伝熱特性が同じ加熱エリアの温度を代表的に検出できる位置であってもよい。例えば、温度検知素子は、伝熱特性が同じ複数の加熱エリアのいずれかに配備してもよい。また、同一の温度制御の対象となる加熱エリアが隣接していない場合には、伝熱特性の差がインクの吐出特性の変動に及ぼす影響が許容できる範囲内の加熱エリアであれば、その加熱エリアが離れていても、その加熱エリアに温度検知素子を配備してもよい。また、2つの温度検出素子の検出温度の平均値を用いる構成のみに限定されず、例えば、1つの温度検出素子の検出温度に係数を掛けた値を用いてもよい。または、複数の温度検出素子の検出温度のそれぞれに係数を掛けたものを合算し、その合算値を検出温度の合算数によって除算した値を用いてもよい。30

**【0037】****(第4の実施形態)**

本実施形態においては、記録素子基板内の加熱エリアの1つに対して、複数の温度検出素子が配備されており、それら複数の温度検出素子の検出温度から代表温度を導出し、その代表温度に基づいて1つの加熱エリアを温度制御する。

**【0038】**

1つ当たりの加熱エリアが大きくて、温度検出素子が加熱エリアの数と同数、または、それ以下の数しか配備されていない構成において、加熱エリア内の吐出口の一部のみがインクを吐出した場合を想定する。この場合には、インクを吐出する吐出口と、温度検出素子との間の距離によって、温度検出素子の検出温度が変化する。例えば、本来は、圧力室40

内のインクの温度が高温になっているにも拘らず、その圧力室と温度検出素子との間の距離が長いために、圧力室内のインクの温度が目標温度以下であると判断し、加熱素子を発熱させて過昇温状態となるおそれがある。

#### 【0039】

そこで本実施形態においては、加熱エリアの大きさに応じた数の温度検出素子を配備する。図13の例においては、加熱エリア55aが比較的大きく、その加熱エリア55a内に3つの温度検出素子9a, 9b, 9cが配備されている。同様に、加熱エリア55eも比較的大きく、その加熱エリア55e内に3つの温度検出素子9e, 9f, 9gが配備されている。加熱エリア55cは比較的小小さく、その加熱エリア55c内には1つの温度検出素子9cが配備されている。

10

#### 【0040】

図14は、加熱エリア55a内においてインクを吐出する吐出口13の位置と、加熱エリア55aの温度分布との関係の説明図である。図14(a)のように、加熱エリア55a内において、パッド16寄りに位置する吐出口13aからインクが吐出されている場合、加熱エリア55aの温度分布は、図14(d)中の曲線aのように表される。また図14(b)のように、加熱エリア55a内の中央部に位置する吐出口13bからインクが吐出されている場合、加熱エリア55aの温度分布は、図14(d)中の曲線bのように表される。また図14(c)のように、加熱エリア55a内の中央部よりも同図中の下側に位置する吐出口13cからインクが吐出されている場合、加熱エリア55aの温度分布は、図14(d)中の曲線cのように表される。図14(d)から明らかなように、インクを吐出させるためにヒータなどの電気熱変換素子に対して、インクを吐出する吐出口の位置に応じて局所的にエネルギーが投入されるため、インクを吐出する吐出口の位置に応じた温度分布が生じる。したがって、加熱エリア55a内の温度検出素子9a, 9b, 9cの検出温度を平均化し、その平均値を用いて加熱エリア55aを温度制御することにより、温度分布の偏りを小さくすることができる。

20

#### 【0041】

このように本実施形態は、加熱エリアの数に対して温度検出素子の配備数を増やすことにより、加熱エリア内の温度の検出範囲を細かく設定して、温度制御の空間分解能を高めて、高品位な画像を継続的に記録することができる。

#### 【0042】

30

##### (第5の実施形態)

本実施形態においては、記録素子基板にインク供給口が複数設けられている。具体的には、図15のように、3つのインク供給口170(170a, 170b, 170c)が設けられている。インク供給口170から各圧力室へとインクが流入する過程において、記録素子基板10からインクに熱が伝わるため、インク供給口170近傍の圧力室内のインクに比べて、インク供給口170から遠方の圧力室内のインクは高温になりやすい。つまり、インクの供給路の上流側に位置する前者の圧力室内のインクに比べて、インクの供給路の下流側に位置する後者の圧力室内のインクの温度は高温になりやすい。

このような温度差の影響により、インクの吐出特性に差が生じて、結果的に、画像の記録品位の低下を招くおそれがある。

40

#### 【0043】

本実施形態においては、インク供給口170(170a, 170b, 170c)の近傍の加熱エリア55a, 55c, 55eと、インク供給口170から離れた加熱エリア55b, 55dと、に対する温度制御を異ならせる。具体的には、前述した第2の実施形態と同様に、温度検出素子9の検出温度と目標温度との温度差( $T$ )を求め、その温度検出素子9に対応する加熱素子5の識別子情報から、その加熱素子5の発熱量の補正量を求める。そして、その補正量によって、温度検出素子9に対応する加熱素子5のデフォルトの発熱量を補正し、その補正後の発熱量に基づいて加熱素子5を駆動する。本実施形態において、インク供給口170近傍の加熱エリアにおける加熱素子5の発熱量の補正量は、インク供給口170から離れた加熱エリアにおける加熱素子5の発熱量の補正量よりも大き

50

く設定されている。具体的には、図16のように、インク供給口170近傍の加熱エリア55a, 55c, 55eにおおける加熱素子5a, 5c, 5eの補正量は「1」、インク供給口170から離れた加熱エリア55b, 55dにおける加熱素子5b, 5dの補正量は「0」である。したがって、仮に、加熱エリア55における検出温度と目標温度との温度差(ΔT)が同じであった場合には、加熱素子5a, 5c, 5eの発熱量は、加熱素子5b, 5dの発熱量よりも多くなる。

#### 【0044】

このように本実施形態は、インクの流路の構造の影響によって伝熱特性が異なる記録素子基板の部分毎に、加熱素子の発熱量を個別に制御するため、記録素子基板における温度分布の偏りを小さく抑制することができる。尚、本実施形態においては、インク供給口と加熱エリアとを1対1に対応付けた。しかし、インク供給口と加熱エリアとをn対1、あるいは1対nに対応付けてもよく、要は、伝熱特性の差に起因する温度分布の偏りを小さく抑制することができればよい。また、インク供給口170の数は、3つのみに限定されず任意である。

#### 【0045】

##### (第6の実施形態)

本実施形態においては、第5の実施形態と同様に、インクの流路構造により伝熱特性が異なる記録素子基板の部分毎に、加熱素子の発熱量を個別に制御する。さらに本実施形態においては、記録ヘッド3に供給されるインクの一部は、全ての圧力室を通過した後に、記録ヘッド3から回収される。

#### 【0046】

図17(a)は、記録素子基板10を吐出口13が見た平面図、図17(b)は、図17(a)のXVIIb-XVIIb線に沿う断面図である。電気熱変換素子としてのヒータ15と、圧力室20と、は、図17(a)のような位置関係にあり、ヒータ15の発熱によって圧力室20内のインクを発泡させることにより、その発泡エネルギーを利用して吐出口13からインクを吐出させることができる。吐出口13の配列方向において隣接する圧力室20の間は、隔壁22が設けられている。記録素子基板10には、圧力室20にインクを供給する個別供給路17aと、圧力室20内のインクを回収する個別回収路17bと、が形成されている。図17においては、1つの圧力室20に対して、個別供給路17aと個別回収路17bが1つずつ対応付けられている。吐出口13は、記録素子基板10の構成部材の1つである吐出口形成部材12に形成されている。

#### 【0047】

記録素子基板10には、このような個別供給路17a、圧力室20、および個別回収路17bの組合せが複数構成されている。ヒータ15が休止状態のときに、インクは個別供給路17aから圧力室20に供給された後、個別回収路17bを経由して記録素子基板10の外部に回収される。本実施形態において、このようなインクの流れは、ヒータ15の非駆動時だけではなく、ヒータ15を駆動してインクを吐出する際にも継続してインクの循環流を発生させ。つまり、圧力室20内のインクが流れている状態においてヒータ15を駆動することによって、吐出口13からインクを吐出するように構成されている。

#### 【0048】

図18(a)は、記録ヘッド3の一例の斜視図であり、図18(b)は、その記録ヘッド3の分解斜視図である。記録ヘッド3には、記録素子基板10と、記録素子基板10を支持する支持部材210と、が少なくとも含まれる。本例の支持部材210は、3つの部材210a, 210b, 210cから構成されている。支持部材210の構成部材の数は任意であり、要は、支持部材210から記録素子基板10へのインクの供給および循環が実現できればよい。図19は、記録ヘッド3内に形成されている複数色のインク流路のうち、1色分のインクに関する共通供給路211、共通回収路212、分岐供給路213a、および分岐回収路213bを立体的に表示したものである。図21および図22においては、4つの吐出口列を形成するように吐出口13を配列されており、2つの圧力室20に対して、個別供給路17aと個別回収路17bが1つずつ対応付けられている。

10

20

30

40

50

**【 0 0 4 9 】**

図18(b)のように、支持部材210bには、同図中の2点鎖線のように吐出口列に沿って延在する共通供給路211および共通回収路212と、それらに連通する連通部211aおよび212aと、が形成されている。支持部材210aには、分岐供給路213aと、それに連通する連通孔51aと、分岐回収路213bと、それに連通する連通孔51bと、が形成されている。記録素子基板10には、図22のように吐出口列に沿って延在する供給路18および回収路19と、供給路18に連通する個別供給路17aと、回収路19に連通する個別回収路17bと、が形成されている。共通供給路211は、連通部211a、分岐供給路213a、連通孔51a、および供給路18を通して個別供給路17aに連通している。したがって、これらの一連の流路を通して、共通供給路211内のインクが個別供給路17aから圧力室20内に供給される。共通回収路212は、連通部212a、分岐回収路213b、連通孔51b、および回収路19を通して個別回収路17bに連通している。したがって、これらの一連の流路を通して、圧力室20内のインクが個別回収路17aから共通回収路212に回収される。

**【 0 0 5 0 】**

このように、圧力室20を通してインクを循環させる構成を採用することにより、常にフレッシュなインクを圧力室20内へ供給して、圧力室20内のインク成分を一定に保つことができる。一方、連通孔51a, 51bの間に圧力差が生じているため、吐出口13からのインクの吐出に伴って圧力室20内にインクが供給される際に、圧力室20の位置によっては、連通孔51aと連通孔51bからのインクの供給量の比が異なって不均衡となる。すなわち、連通孔51aからはフレッシュなインクが供給されるため、その連通孔51aの近傍に圧力室20が位置する記録ヘッド3の領域と、その連通孔51aから離れた位置に圧力室20が位置する記録ヘッド3の領域との間の温度差が大きくなりやすい。特に、インクの吐出特性を一定にするために、加熱素子5によって圧力室20の近傍のインクおよび記録素子基板10の目標温度と、連通孔51aから流入するインク温度との差が大きく場合に顕著となる。

**【 0 0 5 1 】**

図20は、吐出口13近傍の圧力室20内のインクの温度分布の説明図である。本例の記録ヘッドには、ノズル番号0から511に対応する数の吐出口13が形成されている。図中の実線は、本実施形態のようにインクを強制的に流動させた場合の温度分布を示し、同図中の点線は、インクを強制的に流動させなかった場合の温度分布を示す。図から明らかなように、強制対流させる構成は、強制対流させない構成に比べて約2程温度差が大きくなっている。

**【 0 0 5 2 】**

本実施形態においては、連通孔51a近傍の記録ヘッド3の領域と、その連通孔51aから離れた記録ヘッド3の領域との間の温度差を小さく抑えるために、図21のように、加熱エリア55aと加熱エリア55bとを個別に温度制御する。加熱エリア55aは、分岐供給流路213aと連通する連通孔51aを内包するエリアであり、加熱エリア55bは、分岐供給流路213bと連通する連通孔51bを内包するエリアである。

**【 0 0 5 3 】**

記録ヘッド3における加熱エリアには、図21のように、前述した実施形態と同様に温度検出素子9と加熱素子5が配備されている。前述した実施形態と同様に、それぞれの加熱エリアに対応する識別子情報に基づいて発熱量の補正テーブルを参照し、その補正テーブルの補正量に基づいて、温度検出素子9の検出温度と目標温度との温度差に対応する加熱素子5のデフォルトの発熱量を補正する。このような加熱エリア毎の温度制御により、それぞれの加熱エリアにおけるインクの吐出特性を一定に保つことができる。すなわち、吐出口近傍の温度が比較的低くなる連通孔51a近傍の加熱エリアにおける加熱素子5の発熱量は、吐出口近傍の温度が比較的高くなる連通孔51b近傍の加熱エリアにおける加熱素子の発熱量よりも高くすることができる。

**【 0 0 5 4 】**

10

20

30

40

50

このように本実施形態は、圧力室内にインクを強制的に循環させる構成において記録ヘッドに温度差が生じる場合に、加熱エリア毎の発熱量を個別制御することにより、記録素子基板内の温度分布の偏りを小さく抑制することができる。尚、本実施形態においては、記録素子基板の外縁側に位置する連通孔をインク供給側の連通孔 51a とした。しかし、加熱毎の温度制御が可能であれば、記録素子基板の外縁側に位置する連通孔をインク回収側の連通孔 51b としてもよい。また、連通孔 51a, 51b の配備数は任意である。

#### 【0055】

##### (第7の実施形態)

本実施形態は、前述した実施形態と同様に、記録ヘッド 3 の構造またはインクの流路に応じて伝熱特性が異なる記録ヘッド 3 の部分毎に、加熱素子の発熱量を個別制御する。さらに本実施形態においては、各加熱素子の製造バラツキに起因する発熱量の変動を補正する。

10

#### 【0056】

記録素子基板を製造する過程において、加熱素子の抵抗値にはバラツキが生じた場合には、加熱素子の発熱性が異なり、それらの発熱量が変動する。このような加熱素子の発熱量の変動に拘らず、加熱素子の制御信号として記録装置本体から同一の信号が入力された場合には、記録素子基板内の温度分布の偏りを小さく抑制することが難しくなる。このように、記録素子基板の製造時に加熱素子の電気特性に差が生じた場合には、温度の制御性能が低下する。

#### 【0057】

20

そこで本実施形態においては、記録素子基板 10 の電気特性情報に基づいて加熱素子 5 の発熱量を補正することにより、温度の制御性能を向上させる。

#### 【0058】

図 23 は、本実施形態における温調制御処理を説明するためのフローチャートである。前述した図 9 のフローチャートと同様の処理については、同様のステップ番号を付して説明を省略する。本実施形態においては、ステップ S22 において、加熱素子 5 の電気特性情報に基づいて、図 3 の発熱量テーブルにおける発熱量の参照先を補正し、その補正後の参照先における発熱量を加熱素子 5 の発熱量として設定する。このように、加熱素子 5 の電気特性情報に応じて発熱量テーブルの参照先を変更するため、余剰な参照テーブルを持つことなく、電気的バラツキをもつ加熱素子 5 の発熱量（発熱エネルギー）を揃えることができる。したがって、温度制御が煩雑化を伴うことなく、インクの吐出特性を一定に保つことができる。

30

#### 【0059】

このように本実施形態においては、加熱素子の電気特性にバラツキに応じて発熱量テーブルの参照先を変更することにより、記録素子基板内の温度分布の偏りを小さく抑制することができる。尚、このような加熱素子の発熱量の補正方法は、加熱素子に印加する駆動電圧の大きさを変化させる方法、あるいは電流が加熱素子に入力されている時間（駆動パルスの長さ）を変化させる方法であってもよく、要は、発熱量を変化させることができればよい。

#### 【0060】

40

##### (第8の実施形態)

本実施形態においては、前述した実施形態と同様に、加熱素子の発熱量を個別に制御する。また本実施形態においては、記録ヘッド 3 内に複数の記録素子基板 10 が配備されている。

#### 【0061】

図 24 (a) は、本実施形態における記録ヘッド 3 の斜視図であり、図 24 (b) は、その記録ヘッド 3 の分解斜視図である。本例の記録ヘッド 3 は、記録媒体の全幅に対応する長さのライン型のインクジェット記録ヘッドであり、複数の記録素子基板 10 が直線上に配備されている。各記録素子基板 10 には、フレキシブル配線基板 40 および電気配線基板 90 を介して、記録装置からインクを吐出させるための駆動信号、およびインクの吐

50

出に必要な電力が供給される。前者の駆動信号は信号入力端子 9 1 に入力され、後者の電力は電力供給端子 9 2 に入力される。インク流路を構成する流路部材 2 1 0 の熱拡散率を、記録素子基板 1 0 の熱拡散率よりも小さくすることにより、各記録素子基板 1 0 の熱をインク流路内のインクに伝えにくくすることができる。これにより、各記録素子基板 1 0 の位置の如何に拘らず、それらの温度を一定に保って、インクの吐出特性を均一化することができる。

#### 【 0 0 6 2 】

吐出ユニット 3 0 0 は、記録素子基板 1 0 を含む吐出モジュール 2 0 0 と、流路部材 2 1 0 と、を含み、この吐出ユニット 3 0 0 には、開口 1 3 1 が形成されたカバー部材 1 3 0 が取付けられる。筐体 8 0 は、吐出ユニット 3 0 0 を支持する支持部 8 1 と、電気配線基板 9 0 を支持する支持部 8 2 と、を含む。本例の記録ヘッド 3 は、後述する供給ユニット 2 2 0 および負圧制御ユニット 2 3 0 を含み、供給ユニット 2 2 0 は、ジョイント 1 0 0 、支持部 8 1 の開口 8 3 , 8 4 、および流路部材 2 1 0 を通して吐出モジュール 2 0 0 に連通される。電気配線基板 9 0 の接続端子 9 3 は、記録素子基板 1 0 と電気的に接続される。図 2 4 においては、4 色のインクの供給するために 4 組の負圧制御ユニット 2 3 0 が備えられている。

#### 【 0 0 6 3 】

図 2 5 は、本実施形態におけるインクの供給系の説明図である。記録ヘッド 3 の接続部 1 1 1 a は、第 1 循環ポンプ（高圧側）1 0 0 1 を通してバッファタンク 1 0 0 3 に流体的に接続され、記録ヘッド 3 の接続部 1 1 1 b は、第 1 循環ポンプ（低圧側）1 0 0 2 を通してバッファタンク 1 0 0 3 に流体的に接続されている。バッファタンク 1 0 0 3 内には、補充ポンプ 1 0 0 5 によって、メインタンク 1 0 0 6 からインクが補充される。図 2 5 においては、説明を簡略化するために 1 色のインクの循環路のみを示し、実際には、4 色等の複数色のインクの循環路が形成されている。第 1 循環ポンプ 1 0 0 1 , 1 0 0 2 は、それぞれ、記録ヘッド 3 の接続部 1 1 1 a , 1 1 1 b からインクを吸引してバッファタンク 1 0 0 3 に送る。第 1 循環ポンプ 1 0 0 1 , 1 0 0 2 としては、定量的な送液能力を有する容積型ポンプが好ましい。具体的には、チューブポンプ、ギアポンプ、ダイヤフラムポンプ、シリングポンプ等が挙げられることができ、例えば、一般的な定流量弁あるいはリリーフ弁をポンプ出口に配して、一定流量を確保する形態であってもよい。

#### 【 0 0 6 4 】

記録ヘッド 3 には、複数の記録素子基板 1 0 に共通の共通供給路 2 1 1 および共通回収路 2 1 2 が形成されている。それぞれの記録素子基板 1 0 において、圧力室の一方側は分岐供給路 2 1 3 a によって共通供給路 2 1 1 に連通され、圧力室の他方側は分岐供給路 2 1 3 b によって共通回収路 2 1 2 に連通されている。共通供給路 2 1 1 の第 1 回収口 8 a は、供給ユニット 2 2 0 を通して第 1 循環ポンプ（高圧側）1 0 0 1 に連通され、共通回収路 2 1 2 の第 2 回収口 8 b は、供給ユニット 2 2 0 を通して第 2 循環ポンプ（低圧側）1 0 0 2 に連通される。吐出口 1 3 からインクを吐出する記録ヘッド 3 の駆動時には、第 1 循環ポンプ（高圧側）1 0 0 1 および第 1 循環ポンプ（低圧側）1 0 0 2 によって、共通供給路 2 1 1 および共通回収路 2 1 2 を一定量のインクが流れる。

#### 【 0 0 6 5 】

負圧制御ユニット 2 3 0 は、第 2 循環ポンプ 1 0 0 4 と吐出ユニット 3 0 0 との間の経路に配備されており、高圧側の圧力調整機構 2 3 0 a と、低圧側の圧力調整機構 2 3 0 b と、を含む。これらの圧力調整機構 2 3 0 a , 2 3 0 b は、第 2 循環ポンプ 1 0 0 4 から供給されるインクを高圧および低圧に調整する。圧力調整機構 2 3 0 a によって高圧に調整されたインクは、第 1 流入口 7 a から共通供給路 2 1 1 に供給され、圧力調整機構 2 3 0 b によって低圧に調整されたインクは、第 2 流入口 7 b から共通回収路 2 1 2 に供給される。したがって、共通供給路 2 1 1 の内部の静圧は、共通回収路 2 1 2 の内部の静圧よりも高い。負圧制御ユニット 2 3 0 は、記録デューティーに応じて記録ヘッド 3 におけるインクの循環流量が変動した場合にも、第 1 流入口 7 a 側の高圧のインクと、第 2 流入口 7 b 側の低圧のインクとの差圧を一定圧に維持する機能を有する。圧力調整機構 2 3 0

10

20

30

40

50

a, 230bは、一定の差圧を維持することができる構成であればよく、例えば、いわゆる「減圧レギュレーター」と同様の構成であってもよい。

#### 【0066】

第2循環ポンプ1004は、記録ヘッド3の駆動時におけるインク循環流量の範囲において、一定圧以上の揚程圧を付与することができるものであればよく、具体的には、ダイヤフラムポンプ等が適用可能である。また、第2循環ポンプ1004の代わりに、例えば、負圧制御ユニット230に対して一定の水頭差をもつように配置されたタンクを適用することもできる。

#### 【0067】

前述したように、共通供給路211と共通回収路212に供給されるインクには、負圧制御ユニット230の圧力調整機構230a, 230bによって一定の差圧が付与されている。そのため、記録素子基板10の全ての圧力室において、図25中矢印のように、共通供給路211と共通回収路212に向かってインクが流動する。

#### 【0068】

このように、直列的に配備した複数の記録素子基板10内にインクを循環させる構成においては、それぞれの記録素子基板10に流入するインクの温度が記録素子基板10の配備位置によって異なる。この場合、比較的高温のインクが流入する記録素子基板10は過昇温しやすく、一方、比較的低温のインクが流入する記録素子基板10は、インクを目標温度まで昇温させる時定数が大きくなりやすい。そのため、記録素子基板10の位置に応じて圧力室内のインクの温度変化が大きくなり、インク濃度が変化して、それが記録画像の濃度ムラとして視認される画像弊害が生じるおそれがある。

#### 【0069】

そこで本実施形態においては、記録素子基板10毎の伝熱特性に応じて、記録素子基板10毎の加熱素子の発熱量を補正する。これにより、記録素子基板10の配備位置に拘らず、それらの圧力室内のインクの温度を均一に制御することができる。

#### 【0070】

図26は、本実施例における、記録ヘッド3における加熱素子5と温度検出素子9のレイアウトの一例の説明図である。

#### 【0071】

各記録素子基板10内には、複数の温度検出素子9(9a, 9b, 9c, ...)と、各温度検出素子9に対応する加熱素子5(5a, 5b, 5c, ...)と、が配備されており、記録ヘッド3に搭載される全ての記録素子基板10は同様に構成されている。本例においては、それぞれの加熱素子5に対応する加熱エリア毎に、インクの供給路の構成に関連する伝熱特性を考慮し、その伝熱特性に応じて加熱素子5の加熱量を補正する。そのために、記録装置本体あるいは記録ヘッド3に搭載されているレジスタに、図27のような発熱量テーブルを格納し、この発熱量テーブルに基づいて加熱素子5を駆動制御する。

#### 【0072】

例えば、目標温度が40、温度検出素子9iの検出温度が28のとき、温度差(T)は12であり、その温度差に対応するデフォルトの参照先ID「20」から、発熱量の補正量「-1」を加えて、参照先IDを「19」に補正する。前述した図3の発熱量テーブルを参照して、加熱素子5iの発熱量が参照先ID「19」に対応する発熱量11.9Wとなるように、その加熱素子5iを駆動する。

#### 【0073】

このように、加熱素子毎の発熱量を個別に制御することにより、記録素子基板10内の温度分布の偏りを小さくできるだけではなく、記録ヘッド3における全ての記録素子基板10の温度分布の偏りを小さくすることができる。そのため、例えば、記録媒体に1パスによって画像を記録するためのライン型のインクジェット記録ヘッドにおいて、記録ヘッド全体のインクの吐出特性を均一化して、高画質な画像の高速記録が可能となる。

#### 【0074】

本実施形態においては、図27のような1つの発熱量テーブルを用いて、各記録素子基

10

20

30

40

50

板における加熱素子の参照先を変更することにより、加熱素子の発熱量を補正する。このように、1面の参照テーブル（発熱量テーブル）をもつだけで対応できるため、回路規模を大幅に縮小することができる。例えば、回路規模をある程度大きくすることが許容される場合には、記録素子基板毎に発熱量テーブルをもってよい。また、加熱素子の電気特性を補正するように発熱量を制御してもよく、あるいは、記録ヘッド3に搭載される全ての記録素子基板における加熱素子の電気特性を一括して補正するように制御してもよい。

#### 【0075】

##### （他の実施形態）

本発明は、インクジェット記録ヘッド、インクジェット記録装置、およびインクジェット記録ヘッドの温度制御方法のみに特定されず、種々の液体を吐出するための液体吐出ヘッド、液体吐出装置、および液体吐出ヘッドの温度制御方法として広く適用可能である。10  
本発明は、前述したフルライン方式、シリアルスキャン方式等の種々の方式の記録装置に対しても適用可能である。

#### 【0076】

また本発明は、インクを吐出可能なインクジェット記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録装置の他、種々の液体を吐出可能な液体吐出ヘッドを用いる液体吐出装置に対して広く適用可能である。例えば、プリンタ、複写機、通信システムを有するファクシミリ、プリンタ部を有するワードプロセッサなどの装置、さらには、各種処理装置と複合的に組み合わせた産業記録装置に適用可能である。また、バイオチップ作製や電子回路印刷などの用途としても用いることができる。液体吐出装置は、液体吐出ヘッドと、液体吐出ヘッドから吐出された液体が付与される媒体と、を相対移動させる移動手段を備える。20

#### 【符号の説明】

#### 【0077】

3 記録ヘッド（液体吐出ヘッド）

5 加熱素子（加熱部）

6 ドライバ（駆動部）

9 温度検出素子（検出部）

10 記録素子基板（基板）

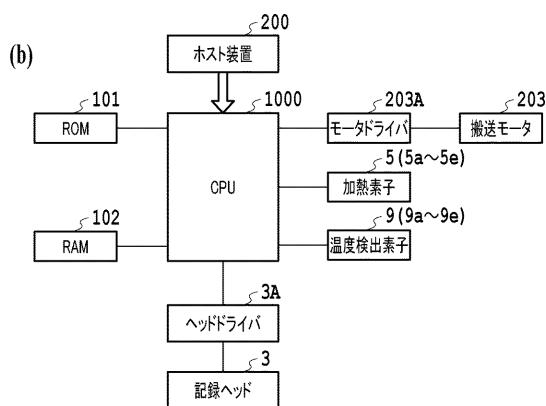
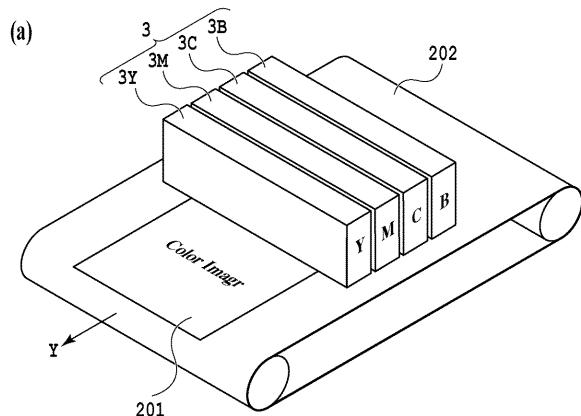
13 吐出口

15 ヒータ（吐出エネルギー発生素子）

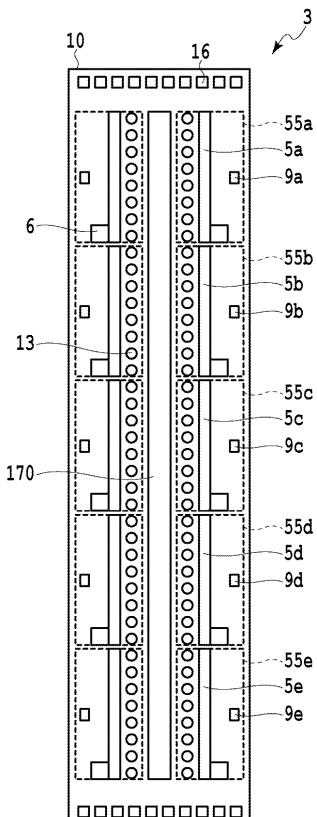
20 圧力室

55a, 55b, 55c, 55d, 55e 加熱エリア（領域）30

【図1】



【図2】



【図3】

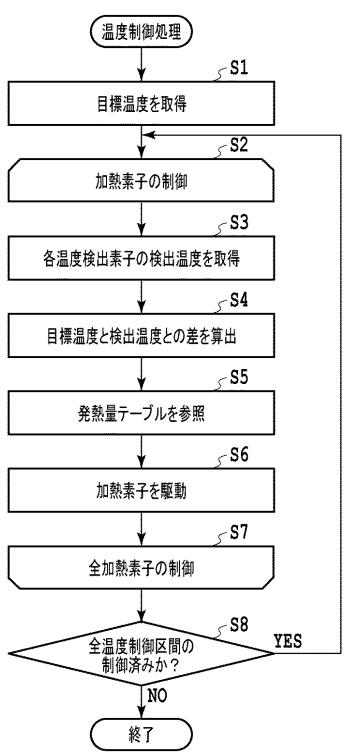
テーブル ID	加熱素子 発熱量
32	20.0W
31	19.4W
30	18.8W
29	18.1W
28	17.5W
27	16.9W
26	16.3W
25	15.6W
24	15.0W
23	14.4W
22	13.8W
21	13.1W
20	12.5W
19	11.9W
18	11.3W
17	10.6W
16	10.0W
15	9.4W
14	8.8W
13	8.1W
12	7.5W
11	6.9W
10	6.3W
9	5.6W
8	5.0W
7	4.4W
6	3.8W
5	3.1W
4	2.5W
3	1.9W
2	1.3W
1	0.6W

【図4】

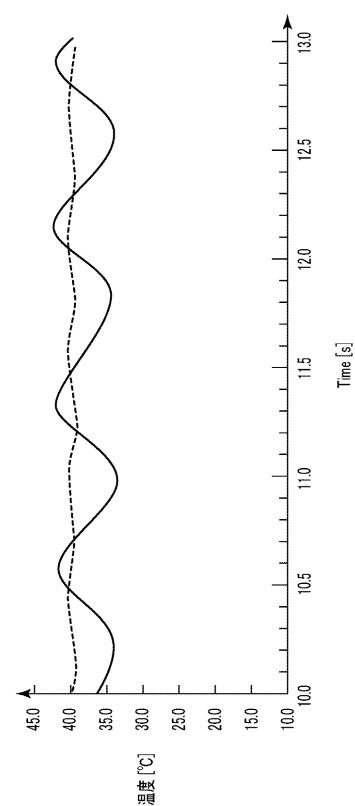
加熱素子 ID	温調制御 設定レジスタ
5a-5j	0x0000-0x0007

目標温度 との差 ( $\Delta T$ )	発熱量テーブル 参照先 ID
20.0~	30
15.0~20.0	25
10.0~15.0	20
5.0~10.0	16
2.0~5.0	11
1.0~2.0	7
0.5~1.0	4
0.0~0.5	2

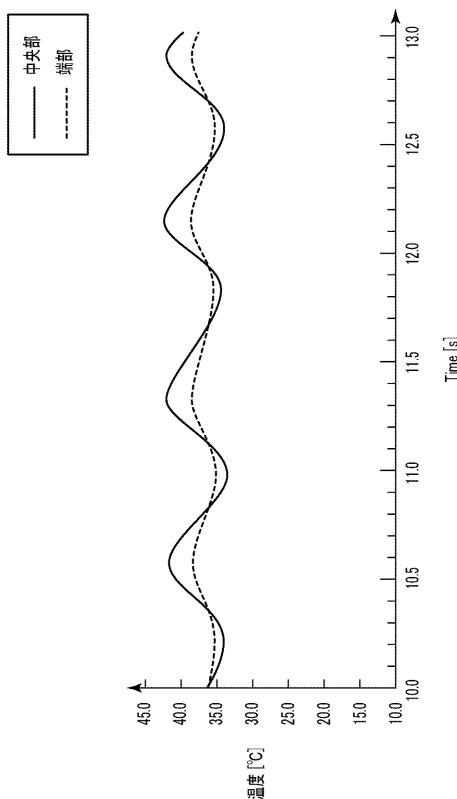
【図5】



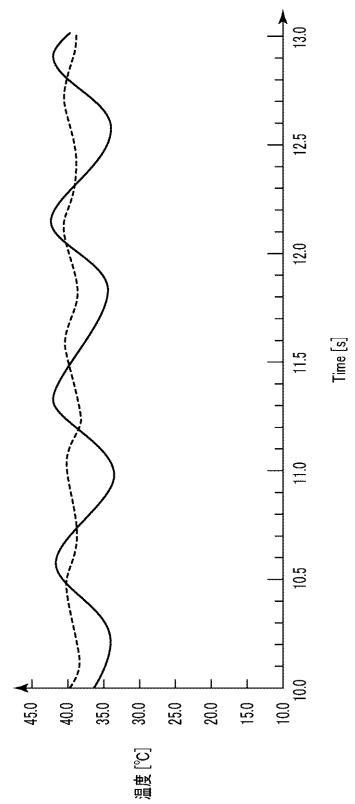
【図6】



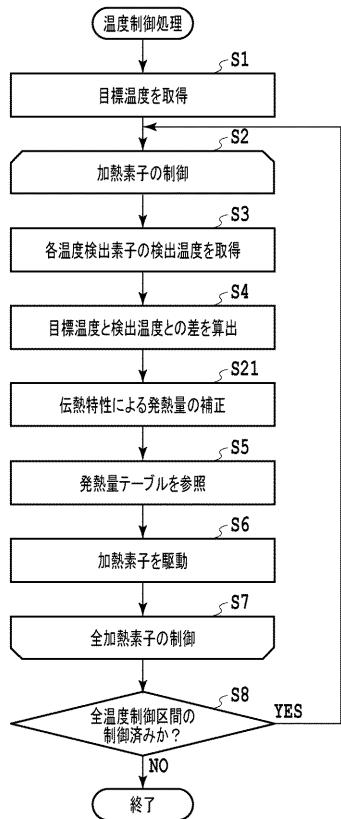
【図7】



【図8】



【 9 】



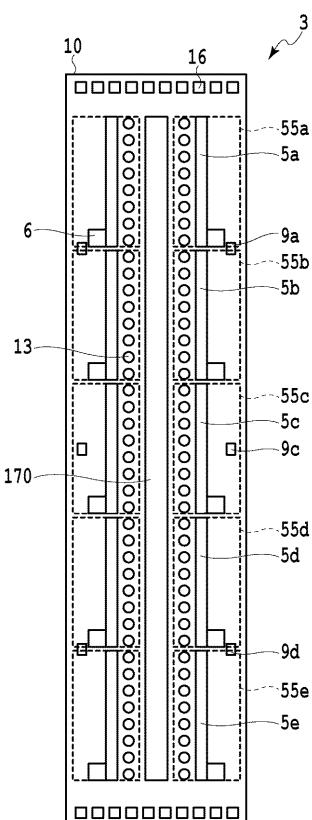
【図10】

加熱素子ID	識別子	伝熱特性による 発熱量の補正量
5a	1	1
5b	2	0
5c	3	-1
5d	2	0
5i	2	0
5j	1	1

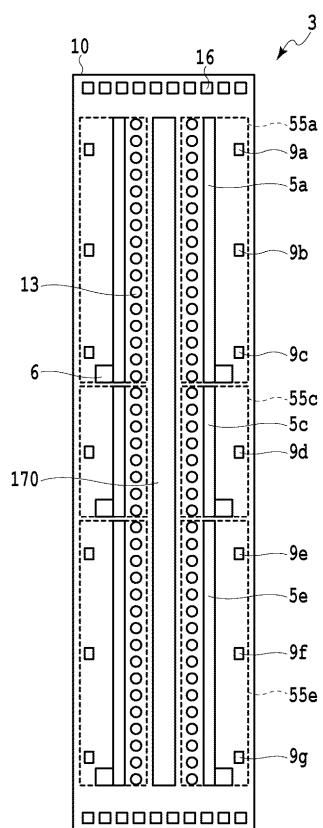
【 図 1 1 】

(a) 加熱素子ID		温調制御 設定シタ 式番号	発熱量テープル 参照先ID	目標温度との 差(ΔT)	発熱量テープル 参照先ID	目標温度との 差(ΔT)	発熱量テープル 参照先ID
5a	0x0000-0x0007			200~	30	200~	31
5b	0x0008-0x0007			150~200	35	150~200	26
5c	0x0010-0x0007			100~150	20	100~150	21
				50~100	16	50~100	17
				10~50	11	20~50	12
				0~10	7	10~20	8
				0.5~10	4	0.5~10	5
				0.0~5	2	0.0~5	3
				200~	30	200~	30
				150~200	25	150~200	25
				100~150	20	100~150	20
				50~100	16	50~100	16
				20~50	11	20~50	11
				10~20	7	10~20	7
				0.5~10	4	0.5~10	4
				0.1~5	2	0.1~5	2
				200~	30	200~	29
				150~200	25	150~200	24
				100~150	20	100~150	19
				50~100	16	50~100	15
				20~50	11	20~50	10
				10~20	7	10~20	6
				0.5~10	4	0.5~10	3
				0.0~5	2	0.0~5	1

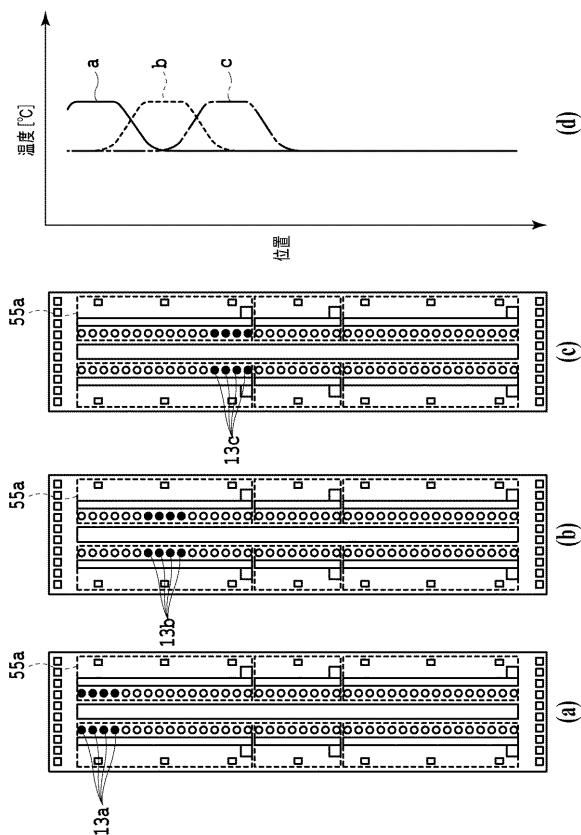
【図12】



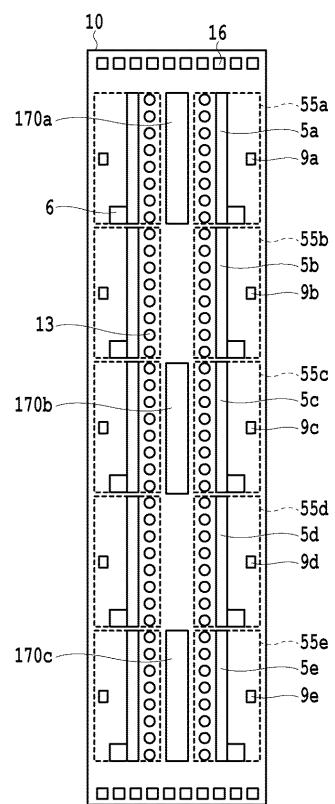
【図13】



【図14】



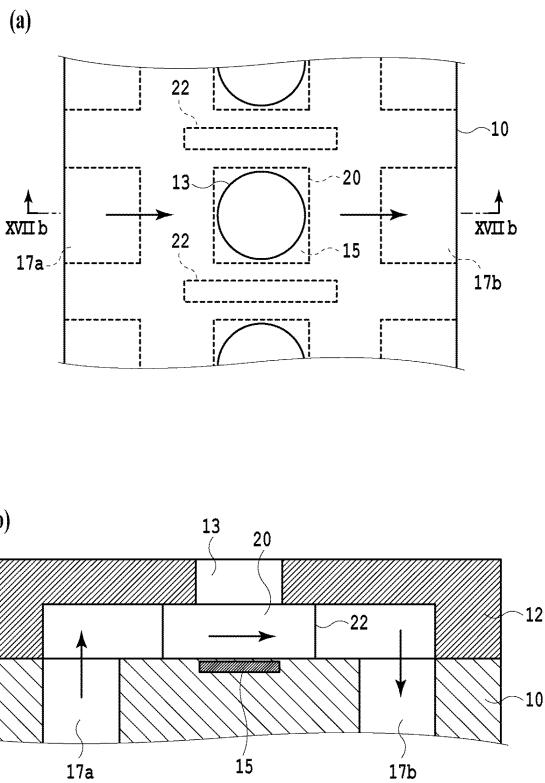
【図15】



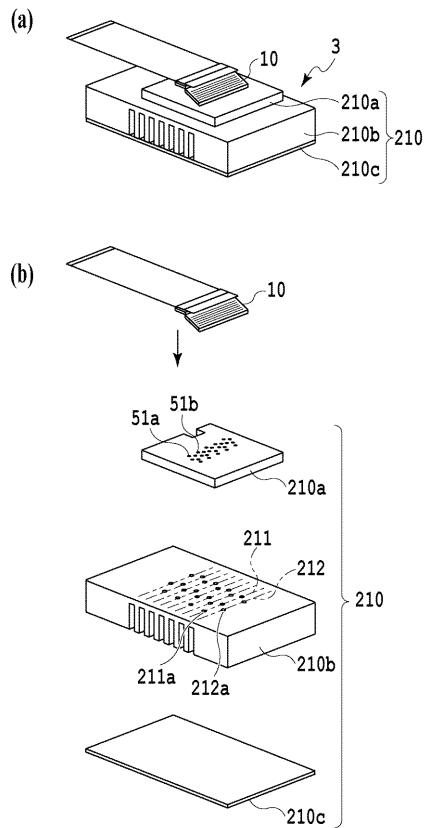
【図16】

加熱素子ID	識別子	伝熱特性による 発熱量の補正量
5a	1	1
5b	2	0
5c	3	1
5d	2	0
5i	2	0
5j	1	1

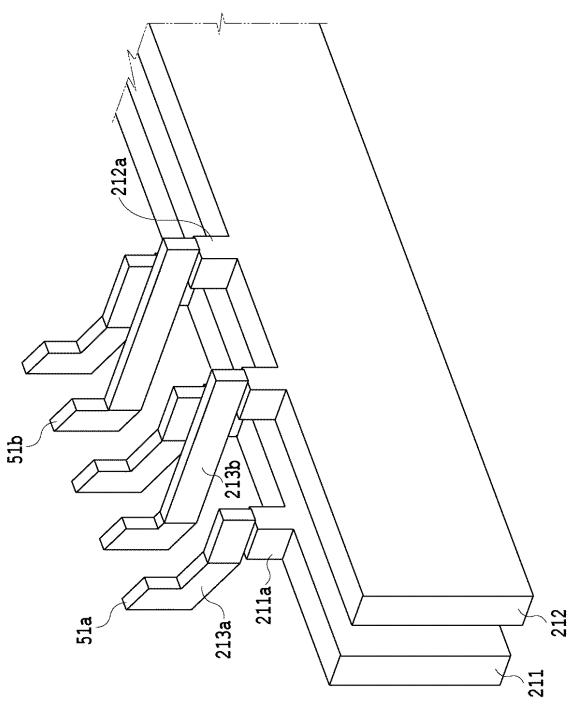
【図17】



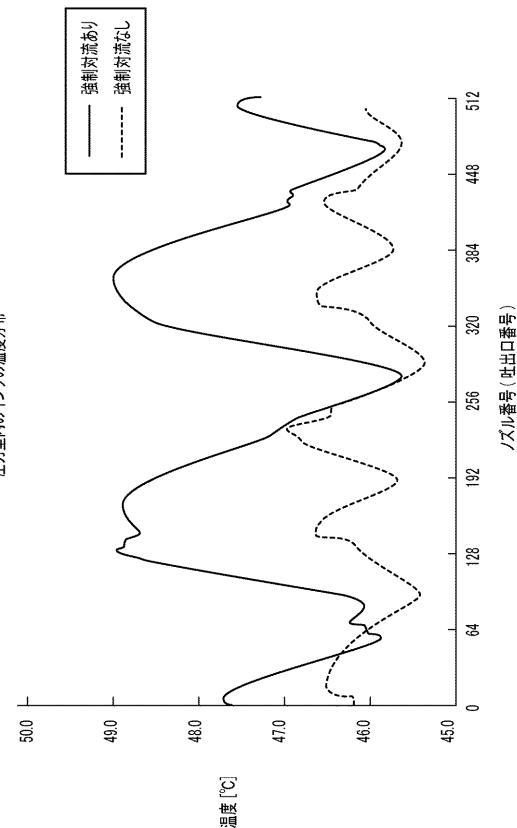
【図18】



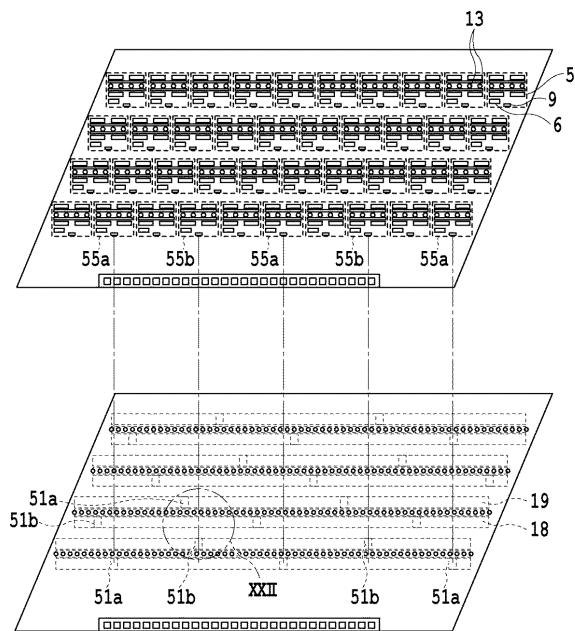
【図19】



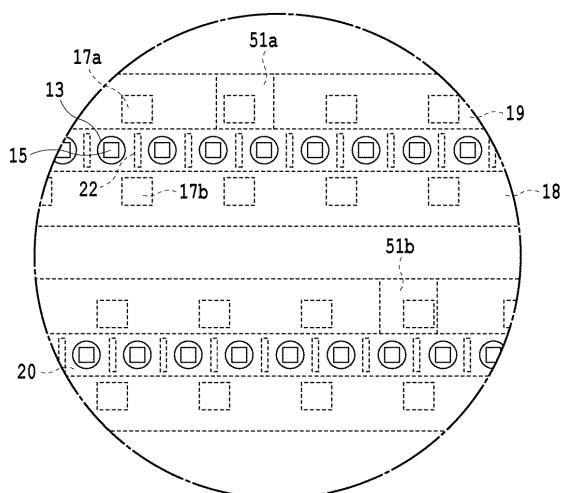
【図20】



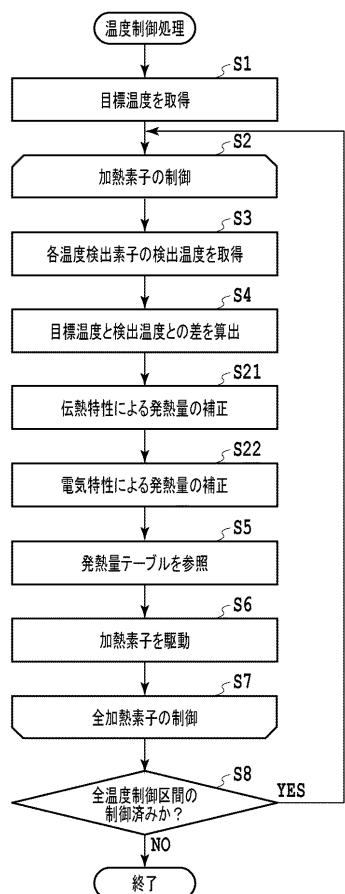
【図21】



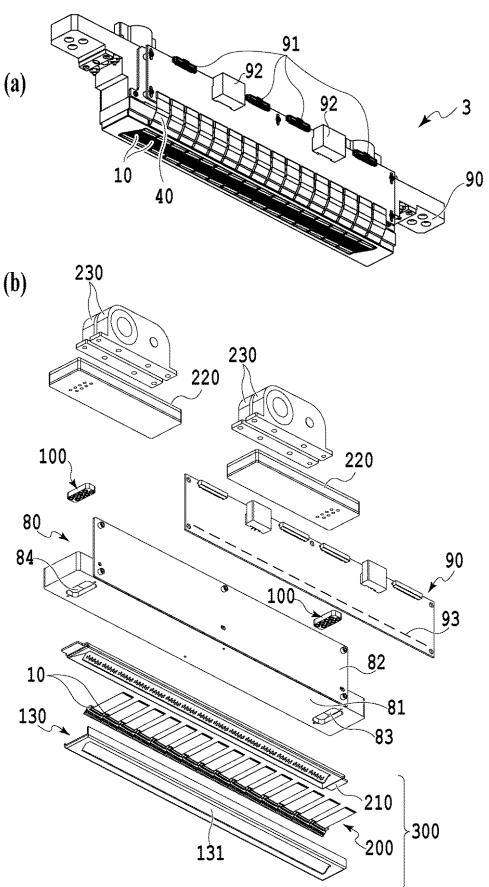
【図22】



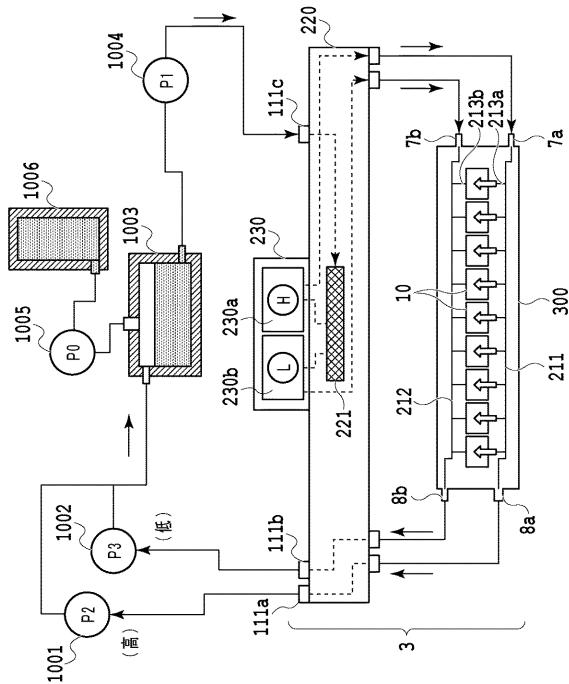
【図23】



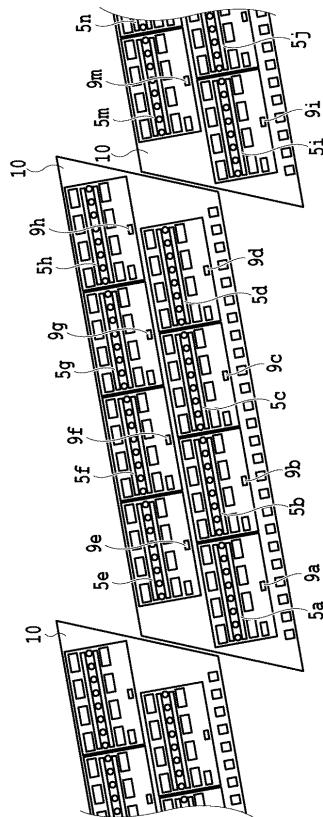
【図24】



【図25】



【図26】



【図27】

(d)	目標温度と発熱量テープル 差(ΔT)の 発熱量テープル 参考先ID
目標温度による 伝熱特性による 補正量	
5a 0x0000-0x0000	1
5b 0x0008-0x000F	25
5c 0x0010-0x0017	20
5d 0x0018-0x0025	16
5e 0x0028-0x003F	11
5f 0x0040-0x0047	7
5g 0x0048-0x004F	4
5h 0x0050-0x0057	1
5i 0x0058-0x005F	0.5~10
5j 0x0060-0x0067	0.5~10
5k 0x0068-0x006F	2
5l 0x0070-0x0077	0.5~10
5m 0x0078-0x007F	0.5~10
5n 0x0080-0x0087	0.5~10
5o 0x0088-0x008F	0.5~10
5p 0x0090-0x0097	0.5~10
5q 0x0098-0x009F	0.5~10
5r 0x00A0-0x00AF	0.5~10
5s 0x00B0-0x00BF	0.5~10
5t 0x00C0-0x00CF	0.5~10
5u 0x00D0-0x00DF	0.5~10
5v 0x00E0-0x00EF	0.5~10
5w 0x00F0-0x00FF	0.5~10
5x 0x0100-0x0107	0.5~10
5y 0x0110-0x0117	0.5~10
5z 0x0120-0x0127	0.5~10
5aa 0x0130-0x0137	0.5~10
5ab 0x0140-0x0147	0.5~10
5ac 0x0150-0x0157	0.5~10
5ad 0x0160-0x0167	0.5~10
5ae 0x0170-0x0177	0.5~10
5af 0x0180-0x0187	0.5~10
5ag 0x0190-0x0197	0.5~10
5ah 0x01A0-0x01A7	0.5~10
5ai 0x01B0-0x01B7	0.5~10
5aj 0x01C0-0x01C7	0.5~10
5ak 0x01D0-0x01D7	0.5~10
5al 0x01E0-0x01E7	0.5~10
5am 0x01F0-0x01F7	0.5~10
5an 0x0200-0x0207	0.5~10
5ao 0x0210-0x0217	0.5~10
5ap 0x0220-0x0227	0.5~10
5aq 0x0230-0x0237	0.5~10
5ar 0x0240-0x0247	0.5~10
5as 0x0250-0x0257	0.5~10
5at 0x0260-0x0267	0.5~10
5au 0x0270-0x0277	0.5~10
5av 0x0280-0x0287	0.5~10
5aw 0x0290-0x0297	0.5~10
5ax 0x02A0-0x02A7	0.5~10
5ay 0x02B0-0x02B7	0.5~10
5az 0x02C0-0x02C7	0.5~10
5ba 0x02D0-0x02D7	0.5~10
5ca 0x02E0-0x02E7	0.5~10
5da 0x02F0-0x02F7	0.5~10
5ea 0x0300-0x0307	0.5~10
5fa 0x0310-0x0317	0.5~10
5ga 0x0320-0x0327	0.5~10
5ha 0x0330-0x0337	0.5~10
5ia 0x0340-0x0347	0.5~10
5ja 0x0350-0x0357	0.5~10
5ka 0x0360-0x0367	0.5~10
5la 0x0370-0x0377	0.5~10
5ma 0x0380-0x0387	0.5~10
5na 0x0390-0x0397	0.5~10
5oa 0x03A0-0x03A7	0.5~10
5pa 0x03B0-0x03B7	0.5~10
5qa 0x03C0-0x03C7	0.5~10
5ra 0x03D0-0x03D7	0.5~10
5sa 0x03E0-0x03E7	0.5~10
5ta 0x03F0-0x03F7	0.5~10
5ua 0x0400-0x0407	0.5~10
5va 0x0410-0x0417	0.5~10
5wa 0x0420-0x0427	0.5~10
5xa 0x0430-0x0437	0.5~10
5ya 0x0440-0x0447	0.5~10
5za 0x0450-0x0457	0.5~10
5ba 0x0460-0x0467	0.5~10
5ca 0x0470-0x0477	0.5~10
5da 0x0480-0x0487	0.5~10
5ea 0x0490-0x0497	0.5~10
5fa 0x04A0-0x04A7	0.5~10
5ga 0x04B0-0x04B7	0.5~10
5ha 0x04C0-0x04C7	0.5~10
5ia 0x04D0-0x04D7	0.5~10
5ja 0x04E0-0x04E7	0.5~10
5ka 0x04F0-0x04F7	0.5~10
5la 0x0500-0x0507	0.5~10
5ma 0x0510-0x0517	0.5~10
5na 0x0520-0x0527	0.5~10
5oa 0x0530-0x0537	0.5~10
5pa 0x0540-0x0547	0.5~10
5qa 0x0550-0x0557	0.5~10
5ra 0x0560-0x0567	0.5~10
5sa 0x0570-0x0577	0.5~10
5ta 0x0580-0x0587	0.5~10
5ua 0x0590-0x0597	0.5~10
5va 0x05A0-0x05A7	0.5~10
5wa 0x05B0-0x05B7	0.5~10
5xa 0x05C0-0x05C7	0.5~10
5ya 0x05D0-0x05D7	0.5~10
5za 0x05E0-0x05E7	0.5~10
5ba 0x05F0-0x05F7	0.5~10
5ca 0x0600-0x0607	0.5~10
5da 0x0610-0x0617	0.5~10
5ea 0x0620-0x0627	0.5~10
5fa 0x0630-0x0637	0.5~10
5ga 0x0640-0x0647	0.5~10
5ha 0x0650-0x0657	0.5~10
5ia 0x0660-0x0667	0.5~10
5ja 0x0670-0x0677	0.5~10
5ka 0x0680-0x0687	0.5~10
5la 0x0690-0x0697	0.5~10
5ma 0x06A0-0x06A7	0.5~10
5na 0x06B0-0x06B7	0.5~10
5oa 0x06C0-0x06C7	0.5~10
5pa 0x06D0-0x06D7	0.5~10
5qa 0x06E0-0x06E7	0.5~10
5ra 0x06F0-0x06F7	0.5~10
5sa 0x0700-0x0707	0.5~10
5ta 0x0710-0x0717	0.5~10
5ua 0x0720-0x0727	0.5~10
5va 0x0730-0x0737	0.5~10
5wa 0x0740-0x0747	0.5~10
5xa 0x0750-0x0757	0.5~10
5ya 0x0760-0x0767	0.5~10
5za 0x0770-0x0777	0.5~10
5ba 0x0780-0x0787	0.5~10
5ca 0x0790-0x0797	0.5~10
5da 0x07A0-0x07A7	0.5~10
5ea 0x07B0-0x07B7	0.5~10
5fa 0x07C0-0x07C7	0.5~10
5ga 0x07D0-0x07D7	0.5~10
5ha 0x07E0-0x07E7	0.5~10
5ia 0x07F0-0x07F7	0.5~10
5ja 0x0800-0x0807	0.5~10
5ka 0x0810-0x0817	0.5~10
5la 0x0820-0x0827	0.5~10
5ma 0x0830-0x0837	0.5~10
5na 0x0840-0x0847	0.5~10
5oa 0x0850-0x0857	0.5~10
5pa 0x0860-0x0867	0.5~10
5qa 0x0870-0x0877	0.5~10
5ra 0x0880-0x0887	0.5~10
5sa 0x0890-0x0897	0.5~10
5ta 0x08A0-0x08A7	0.5~10
5ua 0x08B0-0x08B7	0.5~10
5va 0x08C0-0x08C7	0.5~10
5wa 0x08D0-0x08D7	0.5~10
5xa 0x08E0-0x08E7	0.5~10
5ya 0x08F0-0x08F7	0.5~10
5za 0x0900-0x0907	0.5~10
5ba 0x0910-0x0917	0.5~10
5ca 0x0920-0x0927	0.5~10
5da 0x0930-0x0937	0.5~10
5ea 0x0940-0x0947	0.5~10
5fa 0x0950-0x0957	0.5~10
5ga 0x0960-0x0967	0.5~10
5ha 0x0970-0x0977	0.5~10
5ia 0x0980-0x0987	0.5~10
5ja 0x0990-0x0997	0.5~10
5ka 0x09A0-0x09A7	0.5~10
5la 0x09B0-0x09B7	0.5~10
5ma 0x09C0-0x09C7	0.5~10
5na 0x09D0-0x09D7	0.5~10
5oa 0x09E0-0x09E7	0.5~10
5pa 0x09F0-0x09F7	0.5~10
5qa 0x0A00-0x0A07	0.5~10
5ra 0x0A10-0x0A17	0.5~10
5sa 0x0A20-0x0A27	0.5~10
5ta 0x0A30-0x0A37	0.5~10
5ua 0x0A40-0x0A47	0.5~10
5va 0x0A50-0x0A57	0.5~10
5wa 0x0A60-0x0A67	0.5~10
5xa 0x0A70-0x0A77	0.5~10
5ya 0x0A80-0x0A87	0.5~10
5za 0x0A90-0x0A97	0.5~10
5ba 0x0A98-0x0A9F	0.5~10
5ca 0x0AA0-0x0AA7	0.5~10
5da 0x0AB0-0x0AB7	0.5~10
5ea 0x0AC0-0x0AC7	0.5~10
5fa 0x0AD0-0x0AD7	0.5~10
5ga 0x0AE0-0x0AE7	0.5~10
5ha 0x0AF0-0x0AF7	0.5~10
5ia 0x0B00-0x0B07	0.5~10
5ja 0x0B10-0x0B17	0.5~10
5ka 0x0B20-0x0B27	0.5~10
5la 0x0B30-0x0B37	0.5~10
5ma 0x0B40-0x0B47	0.5~10
5na 0x0B50-0x0B57	0.5~10
5oa 0x0B60-0x0B67	0.5~10
5pa 0x0B70-0x0B77	0.5~10
5qa 0x0B80-0x0B87	0.5~10
5ra 0x0B90-0x0B97	0.5~10
5sa 0x0BA0-0x0BA7	0.5~10
5ta 0x0BB0-0x0BB7	0.5~10
5ua 0x0BC0-0x0BC7	0.5~10
5va 0x0BD0-0x0BD7	0.5~10
5wa 0x0BE0-0x0BE7	0.5~10
5xa 0x0BF0-0x0BF7	0.5~10
5ya 0x0C00-0x0C07	0.5~10
5za 0x0C10-0x0C17	0.5~10
5ba 0x0C20-0x0C27	0.5~10
5ca 0x0C30-0x0C37	0.5~10
5da 0x0C40-0x0C47	0.5~10
5ea 0x0C50-0x0C57	0.5~10
5fa 0x0C60-0x0C67	0.5~10
5ga 0x0C70-0x0C77	0.5~10
5ha 0x0C80-0x0C87	0.5~10
5ia 0x0C90-0x0C97	0.5~10
5ja 0x0CA0-0x0CA7	0.5~10
5ka 0x0CB0-0x0CB7	0.5~10
5la 0x0CC0-0x0CC7	0.5~10
5ma 0x0CD0-0x0CD7	0.5~10
5na 0x0CE0-0x0CE7	0.5~10
5oa 0x0CF0-0x0CF7	0.5~10
5pa 0x0D00-0x0D07	0.5~10
5qa 0x0D10-0x0D17	0.5~10
5ra 0x0D20-0x0D27	0.5~10
5sa 0x0D30-0x0D37	0.5~10
5ta 0x0D40-0x0D47	0.5~10
5ua 0x0D50-0x0D57	0.5~10
5va 0x0D60-0x0D67	0.5~10
5wa 0x0D70-0x0D77	0.5~10
5xa 0x0D80-0x0D87	0.5~10
5ya 0x0D90-0x0D97	0.5~10
5za 0x0DA0-0x0DA7	0.5~10
5ba 0x0DB0-0x0DB7	0.5~10
5ca 0x0DC0-0x0DC7	0.5~10
5da 0x0DD0-0x0DD7	0.5~10
5ea 0x0DE0-0x0DE7	0.5~10
5fa 0x0DF0-0x0DF7	0.5~10
5ga 0x0E00-0x0E07	0.5~10
5ha 0x0E10-0x0E17	0.5~10
5ia 0x0E20-0x0E27	0.5~10
5ja 0x0E30-0x0E37	0.5~10
5ka 0x0E40-0x0E47	0.5~10
5la 0x0E50-0x0E57	0.5~10
5ma 0x0E60-0x0E67	0.5~10
5na 0x0E70-0x0E77	0.5~10
5oa 0x0E80-0x0E87	0.5~10
5pa 0x0E90-0x0E97	0.5~10
5qa 0x0EA0-0x0EA7	0.5~10
5ra 0x0EB0-0x0EB7	0.5~10
5sa 0x0EC0-0x0EC7	0.5~10
5ta 0x0ED0-0x0ED7	0.5~10
5ua 0x0EE0-0x0EE7	0.5~10
5va 0x0EF0-0x0EF7	0.5~10
5wa 0x0F00-0x0F07	0.5~10
5xa 0x0F10-0x0F17	0.5~10
5ya 0x0F20-0x0F27	0.5~10
5za 0x0F30-0x0F37	0.5~10
5ba 0x0F40-0x0F47	0.5~10
5ca 0x0F50-0x0F57	0.5~10
5da 0x0F60-0x0F67	0.5~10
5ea 0x0F70-0x0F77	0.5~10
5fa 0x0F80-0x0F87	0.5~10
5ga 0x0F90-0x0F97	0.5~10
5ha 0x0FA0-0x0FA7	0.5~10
5ia 0x0FB0-0x0FB7	0.5~10
5ja 0x0FC0-0x0FC7	0.5~10
5ka 0x0FD0-0x0FD7	0.5~10
5la 0x0FE0-0x0FE7	0.5~10
5ma 0x0FF0-0x0FF7	0.5~10
5na 0x0000-0x0007	0.5~10
5oa 0x0010-0x0017	0.5~10
5pa 0x0020-0x0027	0.5~10
5qa 0x0030-0x0037	0.5~10
5ra 0x0040-0x0047	0.5~10
5sa 0x0050-0x0057	0.5~10
5ta 0x0060-0x0067	0.5~10
5ua 0x0070-0x0077	0.5~10
5va 0x0080-0x0087	0.5~10
5wa 0x0090-0x0097	0.5~10
5xa 0x00A0-0x00A7	0.5~10
5ya 0x00B0-0x00B7	0.5~10
5za 0x00C0-0x00C7	0.5~10
5ba 0x00D0-0x00D7	0.5~10
5ca 0x00E0-0x00E7	0.5~10
5da 0x00F0-0x00F7	0.5~10
5ea 0x0100-0x0107	0.5~10
5fa 0x0110-0x0117	0.5~10
5ga 0x0120-0x0127	0.5~10
5ha 0x0130-0x0137	0.5~10
5ia 0x0140-0x0147	0.5~10
5ja 0x0150-0x0157	0.5~10
5ka 0x0160-0x0167	0.5~10
5la 0x0170-0x0177	0.5~10
5ma 0x0180-0x0187	0.5~10
5na 0x0190-0x0197	0.5~10
5oa 0x01A0-0x01A7	0.5~10
5pa 0x01B0-0x01B7	0.5~10
5qa 0x01C0-0x01C7	0.5~10
5ra 0x01D0-0x01D7	0.5~10
5sa 0x01E0-0x01E7	0.5~10
5ta 0x01F0-0x01F7	0.5~10
5ua 0x0200-0x0207	0.5~10
5va 0x0210-0x0217	0.5~10
5wa 0x0220-0x0227	0.5~10
5xa 0x0230-0x0237	0.5~10
5ya 0x0240-0x0247	0.5~10
5za 0x0250-0x0257	0.5~10
5ba 0x0260-0x0267	0.5~10
5ca 0x0270-0x0277	0.5~10
5da 0x0280-0x0287	0.5~10
5ea 0x0290-0x0297	0.5~10
5fa 0x02A0-0x02A7	0.5~10
5ga 0x02B0-0x02B7	0.5~10
5ha 0x02C0-0x02C7	0.5~10
5ia 0x02D0-0x02D7	0.5~10
5ja 0x02E0-0x02E7	0.5~10
5ka 0x02F0-0x02F7	0.5~10
5la 0x02G0-0x02G7	0.5~10
5ma 0x02H0-0x02H7	0.5~10
5na 0x02I0-0x02I7	0.5~10
5oa 0x02J0-0x02J7	0.5~10
5pa 0x02K0-0x02K7	0.5~10
5qa 0x02L0-0x02L7	0.5~10
5ra 0x02M0-0x02M7	0.5~10
5sa 0x02N0-0x02N7	0.5~10
5ta 0x02O0-0x02O7	0.5~10
5ua 0x02P0-0x02P7	0.5~10
5va 0x02Q0-0x02Q7	0.5~10
5wa 0x02R0-0x02R7	0.5~10
5xa 0x02S0-0x02S7	0.5~10
5ya 0x02T0-0x02T7	0.5~10
5za 0x02U0-0x02U7	0.5~10
5ba 0x02V0-0x02V7	0.5~10
5ca 0x02W0-0x02W7	

---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 和弘  
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

(72)発明者 奥島 真吾  
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

(72)発明者 為永 善太郎  
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

(72)発明者 山本 輝  
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

(72)発明者 森 達郎  
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

(72)発明者 永井 譲靖  
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

(72)発明者 斎藤 昭男  
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

(72)発明者 林 雅  
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

(72)発明者 村瀬 武史  
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

(72)発明者 澤井 佑紀  
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 馬渕 貴洋

(56)参考文献 特開2010-264689(JP,A)  
特表2014-531349(JP,A)  
特開2013-230677(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0201734(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 ~ 2 / 215