(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5025345号
(P5025345)
(45)発行日　平成24年9月12日(2012.9.12)　(24)登録日　平成24年6月29日(2012.6.29)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/05 (2006.01)　B41J 3/04 103B

請求項の数 15　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願2007-161592(P2007-161592)
(22)出願日　平成19年6月19日(2007.6.19)
(65)公開番号　特開2009-833(P2009-833A)
(43)公開日　平成21年1月8日(2009.1.8)
審査請求日　平成22年6月15日(2010.6.15)

(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　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸
(74)代理人　100127454
弁理士　緒方　雅昭
(72)発明者　采川　晃久
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　東家　良行
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】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

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の吐出口からなる吐出口列と、前記吐出口にインクを供給するために前記吐出口に連通されたインク流路部と、前記吐出口に対応しインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生させる複数の吐出用発熱抵抗体とを備えた記録素子基板を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、
前記吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともに前記インク流路部の下を通って配置された配線からなる第１の加熱用発熱抵抗体と、前記記録素子基板の外周に配置された配線からなる第２の加熱用発熱抵抗体とを有し、前記記録素子基板の温度に応じて、前記第１の加熱用発熱抵抗体と前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量を制御することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。
【請求項２】
記録開始前は、前記第１の加熱用発熱抵抗体を発熱させ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ヘッド。
【請求項３】
記録中は、前記第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させ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ヘッド。
【請求項４】
記録中は、前記記録素子基板の温度に応じて、前記第１の加熱用発熱抵抗体と前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量を制御することを特徴とする請求項１から３のいずれかに記

載のインクジェット記録ヘッド。
【請求項５】
前記第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量が、前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多いことを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド。
【請求項６】
複数の吐出口からなる第１の吐出口列及び第２の吐出口列と、前記吐出口にインクを供給するために前記吐出口に連通されたインク流路部と、前記吐出口に対応しインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生させる複数の吐出用発熱抵抗体とを備えた記録素子基板を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、
前記吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともに前記第１の吐出口列の前記インク流路部の下を通って配置された配線からなる第１の加熱用発熱抵抗体、及び前記吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともに前記第２の吐出口列の前記インク流路部の下を通って配置された配線からなる第２の加熱用発熱抵抗体を有し、
前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量は、前記第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多いことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。
【請求項７】
前記第１の吐出口列は、相対的に吐出口径の大きい前記吐出口からなり、前記第２の吐出口列は、相対的に吐出口径の小さい前記吐出口からな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ヘッド。
【請求項８】
前記記録素子基板は、前記第１の吐出口列に連通された前記インク流路部に、相対的に粘度が低いインクを供給する第１のインク供給口と、前記第２の吐出口列に連通された前記インク流路部に、相対的に粘度が高いインクを供給する第２のインク供給口とを備え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ヘッド。
【請求項９】
前記第１の加熱用発熱抵抗体が占める配線幅に対し、前記第２の加熱用発熱抵抗体が占める配線幅が大きいことを特徴とする請求項６から８のいずれか１項に記載のインクジェット記録ヘッド。
【請求項１０】
前記第１の加熱用発熱抵抗体の材料と前記第２の加熱用発熱抵抗体の材料とが異なることを特徴とする請求項６から９のいずれか１項に記載のインクジェット記録ヘッド。
【請求項１１】
複数の吐出口からなる吐出口列と、前記吐出口に対応しインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生させる吐出用発熱抵抗体とを備えた記録素子基板を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、
前記記録素子基板の前記吐出口が設けられた側から見て、前記吐出用発熱抵抗体と少なくとも一部が重なるように配置された第１の加熱用発熱抵抗体と、前記記録素子基板の外周に配置された第２の加熱用発熱抵抗体と、を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。
【請求項１２】
複数の吐出口からなる第１の吐出口列及び第２の吐出口列と、前記吐出口に対応しインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生させる吐出用発熱抵抗体とを備えた記録素子基板を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、
前記記録素子基板の前記吐出口が設けられた側から見て、前記第１の吐出口列を形成する前記複数の吐出口に対応する吐出用発熱抵抗体と少なくとも一部が重なるように配置された第１の加熱用発熱抵抗体と、前記吐出口が設けられた側から見て、前記第２の吐出口列を形成する前記複数の吐出口に対応する前記吐出用発熱抵抗体と少なくとも一部が重なるように配置された第２の加熱用発熱抵抗体と、を有し、
前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量は、前記第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多いことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項１３】
前記第１の吐出口列は、相対的に吐出口径の大きい前記吐出口からなり、前記第２の吐出口列は、相対的に吐出口径の小さい前記吐出口からなることを特徴とする請求項１２に記載のインクジェット記録ヘッド。
【請求項１４】
前記記録素子基板は、前記第１の吐出口列に連通されたインク流路部に、相対的に粘度が低いインクを供給する第１のインク供給口と、前記第２の吐出口列に連通されたインク流路部に、相対的に粘度が高いインクを供給する第２のインク供給口とを備えることを特徴とする請求項１２に記載のインクジェット記録ヘッド。
【請求項１５】
請求項１から１４のいずれか１項に記載のインクジェット記録ヘッドを有し、該インクジェット記録ヘッドよりインク滴をプリント媒体に吐出して記録を行うインクジェット記録装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、インク等の記録液を吐出して記録動作を行なう記録装置、この記録装置に適用される記録ヘッドに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
サーマル方式のインクジェット記録装置は、発熱抵抗体にパルス電圧を印加し、発熱抵抗体と隣接したインク室のインクを瞬間的に沸騰させて生じた気泡の膨張によって、インク吐出口からインクを吐出することによって記録する。したがって、一定量のインクを吐出するために必要な駆動エネルギーは、インク温度や記録ヘッドの温度によって変化する。逆に、常に一定の駆動エネルギーを発熱抵抗体に供給した場合には、環境温度の変化や連続的な使用による記録ヘッドの温度上昇が生じ、インク吐出量が変動してしまい、記録される画像の濃度や色調が変わり画像の品位が低下してしまう。
【０００３】
このような画像の品位の低下を避けるために、記録ヘッドの半導体素子（以下記録素子基板と呼ぶ）内に温度検出素子を設け、記録ヘッド温度を検出し、検出温度に応じて駆動パルスのパルス幅を調整するような方法がとられている。上記調整手段は、概略以下のような構成となっている。記録ヘッドに設けた温度検出素子は、たとえばダイオードであり、ダイオードに一定の電流を流した時の順方向電圧ＶＦをＡ／Ｄコンバータに入力しデジタル量に変換して、順方向電圧ＶＦの温度による変化量を検出する。記録ヘッドの使用環境温度範囲を幾つかに分割し、各温度領域に対して発熱抵抗体を駆動する駆動パルス信号のパルス幅テーブルを設けることで、記録ヘッドの温度に対応してパルス幅テーブルを切り替えて、温度によるインク吐出量の変動を抑えている。
【０００４】
また、記録ヘッドが低温（０℃～１５℃）の場合には、インクの粘度が高いため、所定のインク吐出量を確保するために、予備加熱用のプレパルスを加えたダブルパルス駆動を行う一例が特許文献１で述べられている。他の方法として、記録素子基板上に設けられたサブヒータで記録素子基板を加熱することでインクの予備加熱を行い、低温時の吐出特性の悪化を解消しているものもある。この方法として特許文献２では吐出用発熱抵抗体と同一層でサブヒータを設けるものが紹介されている。さらに、吐出用発熱抵抗体の下層に、ＩＣ回路で使用される層で構成されたサブヒータを設けることにより、記録素子基板が必要以上に大きくなることを防いだり製造工程の増加を防いだりできるものが特許文献３で述べられている。
【特許文献１】特開平５－３１９０５号公報
【特許文献２】特開平３－５１５１号公報
【特許文献３】特開平１０－７７４号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、これら従来のインクジェット記録ヘッドには、以下に述べるような問題点があった。
【０００６】
しばらくインクを吐出しなかった状態からの一発目の吐出特性すなわち発一特性を、インクの加熱によって改善するため吐出口近傍を加熱する場合がある。この場合、吐出用発熱抵抗体にインクが発泡しない程度の駆動パルスの波形を調整するような方法を用いると、複雑なパルス制御による印字速度の低下やコスト増加、インクジェット記録ヘッドの温度上昇に時間がかかる事による印字速度の低下があった。また、印字中に温度制御する場合は印字速度が低下するという影響もあった。
【０００７】
さらに、記録中、吐出用発熱抵抗体の発泡による記録素子基板の温度上昇と共に、記録素子基板の端部側から放熱することがあり、これにより、記録素子基板内の端部と中央部において、温度分布が発生することがあった。この場合、インクの温度による、インクの粘度の影響から、インク吐出速度やインク吐出量などの吐出特性が記録素子基板内で異なり、その結果、媒体に記録される画像の色濃度や色調が変わり、スジ、ムラ等の画像品位の低下を招く虞があった。
【０００８】
また、近年のインクジェット記録ヘッドでは性能向上とコストダウンを実現すべく、供給される複数種のインクに対する複数のノズルを、また、それぞれ異なる大きさのインク滴の吐出に対応した各種ノズルを、一つの記録素子基板上に効率よく多数構成している。このような異なるノズルに対応する上でも、以下の課題を解決する必要がある。
【０００９】
すなわち、高粘度のインクと低粘度のインクを同じ記録素子基板上で使う場合、高粘度のインクの吐出特性を考慮するとインク温度を上げて吐出するのが望ましい。しかしながら、記録素子基板全体の温度が上がってしまい低粘度のインクにとっては更に粘度が下がってしまうのであまり好ましくない。また記録ヘッド全体の温度も上がってしまい過昇温保護回路が作動し易くなる。これは、しばらくインクを吐出しなかった状態からの一発目の吐出特性すなわち発一特性を、インクの加熱によって改善させる場合にもあてはまる。全てのインク種において十分な発一特性を得られるのが好ましいが、各種インクの発色や劣化等の目標値を達成するためには必ずしも可能ではなく、インク種によっては十分な発一特性が出せない場合がある。
【００１０】
また、同じインクにおいても、インク滴の大きさすなわちインク吐出口の大きさによって発一特性に差が生じてくる。すなわち吐出口が小さい程発一特性は悪くなるためさらなる小液滴化が進むとより厳しくなる。発一特性の良くないインクの吐出特性や相対的に小さい吐出口列の吐出特性を加熱により改善しようとすると、記録素子基板全体の温度が上がってしまい他のインクや吐出口列にとっては好ましくない。また、記録ヘッド全体の温度も上がってしまい過昇温保護回路が作動し易くなる。
【００１１】
そこで本発明の目的は、記録素子基板上の位置により加熱度合いを変えることで、ヘッドの温度を必要以上に上昇させることなく安定した吐出制御を容易にすることにある。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
本発明の第一の態様は、複数の吐出口からなる吐出口列と、前記吐出口にインクを供給するために前記吐出口に連通されたインク流路部と、前記吐出口に対応しインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生させる複数の吐出用発熱抵抗体とを備えた記録素子基板を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともに前記インク流路部の下を通って配置された配線からなる第１の加熱用発熱抵抗体と、前記記録素子基板の外周に配置された配線からなる第２の加熱用発熱抵抗体とを有し、前記記録素子基板の温度に応じて、前記第１の加熱用発熱抵抗体と前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量を制御することを特徴とする。

【００１３】

本発明の第二の態様は、複数の吐出口からなる第１の吐出口列及び第２の吐出口列と、前記吐出口にインクを供給するために前記吐出口に連通されたインク流路部と、前記吐出口に対応しインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生させる複数の吐出用発熱抵抗体とを備えた記録素子基板を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、前記吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともに前記第１の吐出口列の前記インク流路部の下を通って配置された配線からなる第１の加熱用発熱抵抗体、及び前記吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともに前記第２の吐出口列の前記インク流路部の下を通って配置された配線からなる第２の加熱用発熱抵抗体を有し、

前記第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量は、前記第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多いことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の効果は次の通りである。第１の加熱用発熱抵抗体は、吐出用発熱抵抗体の下層に配置されるとともにインク流路部の下を通って配置されるため、必要な部位を効率的に加熱することが可能となる。これにより、吐出用発熱抵抗体の駆動エネルギーを少なくすることが可能となり、吐出効率が向上する。また、記録素子基板が必要以上に大きくなり、製造コストが増加してしまうことを抑制することが可能となる。

【００１５】

さらに、第１の加熱用発熱抵抗体及び第２の加熱用発熱抵抗体を用いて、その発熱量をヘッド温度に応じて制御することにより、記録中、効率的に記録素子基板の端部と中央部における温度分布の発生を抑制することが可能となる。これにより、画像品位が著しく低下することの無いインクジェット記録ヘッドを提供することが可能となる。

【００１６】

また、記録素子基板上の位置による加熱度合いの設定が容易に行えるため、ヘッドの温度を必要以上に上昇させることのない効率良い加熱が可能で、安定した吐出制御をおこなうことが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【００１８】

なお、以下の各実施形態で示される数値は一例であり、本発明はこれらに限定されるものではない。また、本発明は、各実施形態に限らず、これらをさらに組み合わせるものであってもよく、特許請求の範囲に記載された本発明の概念に包含されるべき他の技術にも応用することができる。

【００１９】

（実施形態１）

まず、本発明の特徴を具体的に説明する前に、本発明を好適に実施できるインクジェットプリントヘッドカートリッジを搭載するのに好適なインクジェット記録装置の構成について説明する。

【００２０】

図１は本実施形態におけるプリントヘッドカートリッジが搭載されるインクジェットプリンタの機構部分の外観図である。本実施形態におけるインクジェットプリンタのシャシー１０１０は、所定の剛性を有する複数の板状金属部材により構成され、このインクジェットプリンタの骨格をなす。シャシー１０１０には、図示しないシート状のプリント媒体

をインクジェットプリンタの内部へと自動的に給送する媒体給送部１０１１が組み付けられている。この媒体給送部１０１１から１枚ずつ給送されるプリント媒体を所望のプリント位置へ導くと共にこのプリント位置から媒体排出部１０１２へとプリント媒体を導く媒体搬送部１０１３が組み付けられている。さらに、プリント位置に搬送されたプリント媒体に所定のプリント動作を行うプリント部と、このプリント部の機能回復処理を行うヘッド回復部１０１４とが組み付けられている。

【００２１】

プリント部は、キャリッジ軸１０１５に沿って走査移動可能に支持されたキャリッジ１０１６と、このキャリッジ１０１６にヘッドセットレバー１０１７を介して着脱可能に搭載されるプリントヘッドカートリッジ１０００（図２）とからなる。

【００２２】

プリントヘッドカートリッジ１０００が搭載されるキャリッジ１０１６には、このカートリッジ１０００の一部を構成するプリントヘッド部１００１（図２）をキャリッジ１０１６上の所定の装着位置に位置決めするためのキャリッジカバー１０２０がある。また、プリントヘッドカートリッジ１０００の一部を構成するインクタンク部１００２（図２）と係合してプリントヘッド部１００１を所定の装着位置に位置決めするように押圧する、前述のヘッドセットレバー１０１７とが設けられている。ヘッドセットレバー１０１７は、キャリッジ１０１６の上部に図示しないヘッドセットレバー軸に対して回動可能に設けられ、また、プリントヘッドカートリッジ１０００との係合部には、ばね付勢される図示しないヘッドセットプレートが設けられている。このヘッドセットプレートのばね力によってプリントヘッドカートリッジ１０００を押圧しながらキャリッジ１０１６に装着するようになっている。

【００２３】

プリントヘッドカートリッジ１０００に対するキャリッジ１０１６の別の係合部には、コンタクトフレキシブルプリントケーブル（以下、コンタクトＦＰＣと称す）１０２２の一端部が連結されている。このコンタクトＦＰＣ１０２２の一端部に形成された図示しないコンタクト部と、プリントヘッド部１００１と電気的に接続され電気配線基板１３００に設けられた外部信号入力端子であるコンタクト部１３０１とが電気的に接触している。そして、プリントのための各種情報の授受やプリントヘッド部１００１への電力の供給などを行えるようになっている。

【００２４】

コンタクトＦＰＣ１０２２とキャリッジ１０１６との間には、図示しないゴムなどの弾性部材が設けられている。この弾性部材の弾性力とヘッドセットプレートによる押圧力とによって、コンタクトＦＰＣ１０２２のコンタクト部とプリントヘッドカートリッジ１０００の外部信号入力端子部１３０１との確実な接触を可能とするようになっている。コンタクトＦＰＣ１０２２の他端部は、キャリッジ１０１６の背面に搭載された図示しないキャリッジ基板に接続されている。

【００２５】

次に、本発明のインクジェットプリントヘッドカートリッジに係る実施形態の基本構成および作用を説明する。

【００２６】

本実施形態のプリントヘッド部は、電気信号に応じて膜沸騰をインクに対して生じせしめてインクを吐出するのに利用される熱エネルギーを生成する電気熱変換体を用いて記録を行なうバブルジェット方式のサイドシューター型とされるプリントヘッド部である。

【００２７】

図２は、本発明におけるプリントヘッドカートリッジの斜視図であるが、図に示すように、プリントヘッド部１００１は、発熱抵抗体を有する電気熱変換素子によってインクを加熱し、膜沸騰の作用によりインク滴を吐出させる記録素子基板１１００を有している。さらに、記録素子基板１１００にプリンタ（図１）からの駆動信号等を印加する電気配線基板１３００と、記録素子基板１１００にインクを供給するためのインク流路を形成しイ

ンクタンク部１００２に接続される支持部材１５００等から構成されている。

【００２８】

次に、図３にプリントヘッド部１００１の分解斜視図を示し、詳細に説明する。図３に示すように、記録素子基板１１００の主面には、吐出口１１０１を備えるノズルプレート１１０２と電極部１１０３が備わっている。そして、電気配線基板１３００の開口部１３０３はそれらを組み込める形状となっており、記録素子基板１１００のインク供給口が、支持部材１５００上の流路の出口となるインク供給口１５０６に対応するように、第１の接着剤１５０１によって接続される。また、電気配線基板１３００は、支持部材１５００に対して、開口部１３０３に配置されたインナーリード１３０２と記録素子基板の電極部１１０３が接続できる位置に、第２の接着剤１５０２で固定されている。そして、インナーリード１３０２と電極部１１０３が例えば特開平１０－０００７７６に述べられているＴＡＢ実装技術によって電気的に接続されている。さらに、電気配線基板１３００はプリンタからの駆動信号等を入力するコンタクト部１３０１を有する部分が、支持部材１５００の側面に第３の接着剤１５０３によって接着固定される。

【００２９】

また、図４は、プリントヘッド部１００１の斜視図であり、（ａ）は全体図、（ｂ）は（ａ）に示すＡ部の拡大図である。この図に示すように記録素子基板１１００の側面周囲を、第１の封止剤１２０１によって封止し、さらに、電気接続部を第２の封止剤１２０２によって封止し、電気接続部をインクによる腐食や外力から保護している。

【００３０】

次に、図５を用いて、本発明の記録素子基板の構造を詳しく説明する。

【００３１】

図５は本実施形態における記録素子基板の断面図である。

【００３２】

図５に示すように、Ｐ導電体のＳｉ基板２０１にＡｓなどのドーパントをイオンプランテーション及び拡散の手段により導入し、Ｎ型エピタキシャル層２０３を形成する。さらに、Ｎ型エピタキシャル層２０３にＢ等の不純物を導入し、Ｐ型ウェル領域２０４を形成する。その後、フォトリソグラフィと酸化拡散及びイオンプランテーション等の不純物導入を繰り返してＮ型エピタキシャル領域にｐ－ＭＯＳ２５０、Ｐ型ウェル領域にｎ－ＭＯＳ２５１が構成される。ｐ－ＭＯＳ２５０及びｎ－ＭＯＳ２５１は、それぞれ厚さ数百Åのゲート絶縁膜２０８を介してＣＶＤ法で堆積したポリシリコンによるゲート配線２１５及びＮ型あるいはＰ型の不純物導入したソース領域２０５、ドレイン領域２０６で構成される。

【００３３】

以上のＭＯＳトランジスタによりラッチ回路やシフトレジスタ（Ｓ／Ｒ）等のロジック部が構成される。また、発熱素子のドライバとなるＮＰＮ型パワートランジスタ２５２は、やはり不純物導入及び拡散等の工程によりＮ型エピタキシャル層中に、コレクタ領域２１１、ベース領域２１２、エミッタ領域２１３などで構成される。

【００３４】

また、各素子間は、フィールド酸化により、酸化膜分離領域２５３を形成し素子分離されている。このフィールド酸化膜は、Ｔａ膜である発熱素子２５５下においては、一層目の畜熱層２１４として作用する。各素子が形成された後、層間絶縁膜２１６がＣＶＤ法でＰＳＧ、ＢＰＳＧで堆積され、熱処理により平坦化処理等される。そしてコンタクトホールを介し、一層目の第１のアルミ電極２１７でロジック回路２５０、２５１の配線とパワートランジスタ２５２の配線がされている。

【００３５】

本発明においては、図５に示すように吐出用発熱抵抗体３３０となる抵抗層２１９の下層に、第１の加熱用発熱抵抗体５０１が設けられている。この第１の加熱用発熱抵抗体５０１は、アルミで形成し前述のアルミ電極２１７製法時に同時に作ってもよいし、前述のゲート配線に用いられるポリシリコンで形成してもよい。また、第１の加熱用発熱抵抗体

と同層の第２の加熱用発熱抵抗体６０１が記録素子基板の外周に設けられている。第１の加熱用発熱抵抗体５０１と第２の加熱用発熱抵抗体６０１は、それぞれ図６に示した外部信号入力端子１３０１の中の第１の加熱用コンタクトパッド５１０と第２の加熱用コンタクトパッド６１０に同じ層の配線を介し、電気的に接続されている。そして、本体からの信号によりコンタクトパッド５１０、６１０に信号が送られると、発熱する仕組みになっている。

【００３６】

その後、プラズマＣＶＤ法によるＳｉＯ等の層間絶縁膜２１８が堆積形成されている。この層間絶縁膜２１８にはスルーホールが開口され、熱変換素子の配線とそれらと駆動トランジスタを接続するアルミ電極層２２０が配線されている。そして、ヒータ層２１９と２層目の第２のアルミ電極２２０を形成している。

【００３７】

保護膜２２１は、プラズマＣＶＤ法によりＳｉＮ膜が形成されている。最上層には耐キャビテーション膜２２２が、Ｔａ等で堆積され、パッド部２５４を開口して形成する。また、２２０は第２のＡｌ（アルミ）電極である。このように、熱変換素子群を有し、素子駆動用のパワートランジスタ及び、シフトレジスタとラッチよりなる印字信号に対して、選択的に素子を駆動させるためのロジック回路が一体となった構造となっている。

【００３８】

次に、図７は本実施形態における記録素子基板１１００の平面図であるが、この図を用いてさらに詳しく説明する。

【００３９】

記録素子基板１１００は、記録素子基板の温度を測定するためのヘッド温度センサ８００を有する。ヘッド温度センサとしては、例えばサーミスタが用いられるが、ヘッド温度を検出できるものならば他の種類のデバイスを用いてもよい。

【００４０】

本発明においては、シアン，マゼンタ，イエローの３色のインクが用いられる。吐出口１１０１は円状であり、吐出口径が１６．８μｍであり、吐出される一滴あたりのインク吐出量がおよそ５．７ｎｇである。吐出口列１１Ａ、１１Ｂはシアンインクを、吐出口列１１Ｃ、１１Ｄはマゼンタインクを、吐出口列１１Ｅ、１１Ｆはイエローインクを吐出する吐出口列である。吐出口列１１Ａ～Ｆに対応してそれぞれ第１の加熱用発熱抵抗体５０１が設けられている。第１の加熱用発熱抵抗体５０１は同層の配線１０１で接続されている。この第１の加熱用発熱抵抗体の幅は一例として３μｍであり、抵抗値が１９２Ωであり、２４Ｖの電圧が加えられているため、発熱量が３Ｗ程度である。また、図７に示すように第２の加熱用発熱抵抗体６０１は記録素子基板の周囲を囲むように設けられている。この第２の加熱用発熱抵抗体の幅は１例として４μｍである。この第１の加熱用発熱抵抗体５０１と第２の加熱用発熱抵抗体６０１は、前述のようにそれぞれ図６に示す第１の加熱用コンタクトパッド５１０、第２の加熱用コンタクトパッド６１０に電気的に接続されている。第１の加熱用発熱抵抗体５０１は、第１の加熱用コンタクトパッド５１０に通電すると発熱する仕組みになっている。また、第２の加熱用発熱抵抗体６０１は第２の加熱用コンタクトパッド６１０に通電すると発熱する仕組みになっている。以上のような構成であるため、本実施形態においては、第１の加熱用発熱抵抗体５０１と第２の加熱用発熱抵抗体６０１は別々に制御することが可能である。

【００４１】

図８は第１の加熱用発熱抵抗体の位置を説明するための図であり、図８（ａ）は、図７のＡ部の拡大図であり、図８（ｂ）は図８（ａ）のａ-ａの断面図である。図８に示すように、第１の加熱用発熱抵抗体５０１の一部は吐出口１１０１にインクを供給するために吐出口に直接連通されたインク流路部の下を通って配置されている。このため、第１の加熱用発熱抵抗体は吐出口近傍のインクを効率的に温めるのに適している。また、本実施形態に用いられるインクは温度が高くなることで、粘度が下がる性質、発一特性（しばらくインクを吐出しなかった状態からの一発目の吐出特性）がよくなる性質が持つ液体である

。

【００４２】

図９は本発明におけるヘッド温度と発一特性の関係を示した表である。この表に示すように温度センサで読み取ったヘッド温度が１５℃では、０．５スキャン以上吐出を行なわないいわゆる間欠状態が続くと、安定して吐出を行なうことができない。しかし、ヘッド温度が４０℃に達すると間欠状態が６スキャン程度までなら安定して吐出を行なうことができる。さらにヘッド温度が５０℃に達すると間欠状態が７スキャン程度までなら安定して吐出を行なうことができる。

【００４３】

本実施形態において具体的に印字命令が行なわれた場合の動作について説明する。

【００４４】

図１０は、本発明の第１の実施形態における印字命令時の温調処理を示すフローチャートである。前述のように、本発明に用いられるインクは、温度が上がることにより、粘度が下がる性質、発一性がよくなる性質を持つ。前述のようにヘッド温度が４０℃に達していると、予備吐出後、間欠状態が６スキャン程度までなら安定してインクを吐出することができる。図１０を用いて、本実施形態における、印字命令から印字を開始するまで（記録開始前）の具体的動作を示す。印字命令（ステップＳ１００）が行なわれると、ヘッド温度センサ８００（図７）により現在のヘッド温度を測定（ステップＳ１０１）する。図示していないが、ステップＳ１００の後に吸引等の回復動作を行ってもよい。温度測定の結果、ヘッド温度が４０℃以上の場合には、ステップＳ１０２、Ｓ１１０、Ｓ１１１に示すように予備吐出を行ない、印字動作を開始する。ヘッド温度が４０℃以上であるため、予備吐出後、間欠状態が６スキャン程度続いても安定して吐出を行なえる状態で印字を開始できる。

【００４５】

ヘッド温度が３０℃以上４０℃未満である場合は、ステップＳ１０３、Ｓ１０４に示すように、第１の加熱用発熱抵抗体５０１をTa秒間発熱させ、インク温度を１０℃程度上昇させる。Ｔａ秒は、インク温度を１０℃程度上昇させるのに必要な加熱時間であり、０．５秒程度である。第１の加熱用発熱抵抗体の一部は、吐出口にインクを供給するために吐出口に連通されたインク流路の下に位置するため、インクを効率的に温めることができる。その結果、吐出口列１１に対応するインクの温度が４０℃程度に達する。その後、予備吐出（ステップＳ１１０）を行い、印字開始動作（ステップＳ１１１）を行なう。

【００４６】

ヘッドの温度が２０℃以上３０℃未満である場合は、ステップＳ１０５、Ｓ１０６に示すように、第１の加熱用発熱抵抗体５０１をＴｂ（＞Ｔａ）秒間発熱させる。Ｔｂ秒はインク温度を２０℃程度上昇させるのに必要な加熱時間である。その後、予備吐出（ステップＳ１１０）を行い、印字（ステップＳ１１１）を開始する。この時、吐出口列１１に対応するインクは４０℃程度に上昇する。

【００４７】

同様に、ヘッド温度が１０℃以上２０℃未満である場合には、第１の加熱用発熱抵抗体５０１をインク温度が３０℃程度上昇するＴｃ（＞Ｔｂ）秒間発熱させ、予備吐出後、印字開始動作を行う（ステップＳ１０７、Ｓ１０８、Ｓ１１０、Ｓ１１１）。

【００４８】

ヘッド温度が１０℃以下である場合には、第１の加熱用発熱抵抗体５０１をインク温度が４０℃程度上昇するＴｄ（＞Ｔｃ）秒間発熱させる。その後、予備吐出を行い、印字開始動作を行う（ステップＳ１０７、Ｓ１０９、Ｓ１１０、Ｓ１１１）。

【００４９】

以上のような制御を行なうことにより、6スキャン程度は予備吐出を行なうことなく、安定した画像形成が可能となる４０℃程度にヘッド温度が達した状態で、印字を開始することができる。

【００５０】

次に、図１１を用いて印字開始後の動作について説明を行なう。印字が開始される（ステップＳ２００）と、ステップＳ２０１に示すように第２の加熱用発熱抵抗体６０１の発熱を開始する。第２の加熱用発熱抵抗体６０１は図７に示すように記録素子基板１１００の周囲を囲むように設けられており、特に放熱が大きい記録素子基板１１００の端部を効果的に温めることができ、放熱により温度が下がるのを防ぐ効果がある。さらには、記録素子基板全体を温め、温度分布をなくす効果もある。ステップＳ２０２に示すように、第２の加熱用発熱抵抗体により基板端部のインクも温められたまま、６スキャン分の印字を行なう。この時、前述のようにヘッド温度が４０℃程度に達しているため安定して吐出を行なえる。６スキャン分の印字（ステップＳ２０２）を終えると、ステップＳ２０３に示すように予備吐出を行い、再び６スキャン分の印字（ステップＳ２０４）を行なう。ステップＳ２０４の印字が終了すると、ステップＳ２０５に示すように全印字が終了したかを判定し、終了していない場合はステップＳ２０３に戻り、再び予備吐出を行なう。全印字が終了した場合には、第２の加熱用発熱抵抗体の発熱を停止（ステップＳ２０６）し、終了（ステップＳ２０７）となる。

【００５１】

以上のように、印字動作開始時に第１の加熱用発熱抵抗体を発熱させ、インクを温めることにより発一特性を良くする。また第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させながら印字することにより、記録素子基板端部からの放熱による記録素子基板内の端部と中央部の温度分布の発生を抑制することが可能となるため、記録素子基板内でのインク吐出特性を一定にすることが可能となる。よって、媒体に記録される画像の色濃度や色調が変わることによる、スジ、ムラ等の画像品位の低下を抑制することが可能である。

【００５２】

（第２の実施形態）

本実施形態に用いられるインクジェット記録ヘッド、インクジェット記録装置は第１の実施形態と同様である。よって、第１の実施形態と異なる、記録素子基板の温調処理を主に説明する。

【００５３】

図１２は本発明の第２の実施形態の印字命令時のヘッド温調処理を示すフローチャートである。

【００５４】

図１２を用いて、本実施形態における印字命令から印字を開始するまでの具体的動作を示す。

【００５５】

印字命令（ステップＳ３００）が行なわれると、ヘッド温度センサ８００（図７）により現在のヘッド温度を測定（ステップＳ３０１）する。図示していないが、ステップＳ３００の後に吸引等の回復動作を行ってもよい。温度測定の結果、ヘッド温度が４０℃以上の場合には、ステップＳ３０２、Ｓ３１０、Ｓ３１１に示すように予備吐出を行ない、印字動作を開始する。ヘッド温度が４０℃以上であるため、予備吐出後６スキャン程度不吐出状態であっても、安定して吐出を行なえる状態で印字を開始できる。

【００５６】

ヘッド温度が３０℃以上４０℃未満である場合は、ステップＳ３０３、３０４に示すように、第１の実施形態と同じように第１の加熱用発熱抵抗体５０１のみＴａ’秒間発熱させ、インク温度を１０℃程度上昇させる。Ｔａ’秒は、インク温度を１０℃程度上昇させるのに必要な加熱時間であり、０．５秒程度である。その結果、吐出口列１１に対応するインクの温度が４０℃程度に達する。その後、予備吐出（ステップＳ３１０）を行い、印字開始動作（ステップＳ３０１）を行なう。

【００５７】

ヘッド温度が２０℃以上３０℃未満である場合は、ステップＳ３０５、３０６に示すように、第１の加熱用発熱抵抗体をＴｂ’（＜Ｔｂ）秒間、第２の加熱用発熱抵抗体をＴｂ’’（≦Ｔｂ’）秒間発熱させる。第１の加熱用発熱抵抗体に加え、第２の加熱用発熱抵

抗体も発熱させることによって、第１の実施形態で述べた第１の加熱用発熱抵抗体のみを発熱させた場合にかかる時間Ｔｂよりも短い時間で、２０℃程度の温度を上げることができる。

【００５８】

ここで、第１の実施形態で説明したように第１の加熱用発熱抵抗体の抵抗値が第２の加熱用発熱抵抗体の抵抗値よりも大きい。さらに第１の加熱用発熱抵抗体の方が、第２の加熱用発熱抵抗体よりも吐出口に近い位置に設けられている。これらを考慮すると第１の加熱用発熱抵抗体の方が短時間でインクの温度を上げるのに適している。そのため、温度を上昇させるという点では、第２の加熱用発熱抵抗体を補助的に使うのが好ましい。したがって、第２の加熱用発熱抵抗体の発熱時間Ｔｂ’’より、第１の加熱用発熱抵抗体の発熱時間Ｔｂ’の方が長い、あるいは同じであることが好ましい。つまり第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量が第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多いことが好ましい。また、第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させることで温度分布をなくすという効果もある。その後、ステップＳ３１０、ステップＳ３１１に示すように予備吐出後、印字開始動作を行なう。

【００５９】

同様に、ヘッド温度が１０℃以上２０℃未満である場合には、ステップＳ３０７、Ｓ３０８に示すように第１の加熱用発熱抵抗体５０１をＴｃ’秒間、第２の加熱用発熱抵抗体をＴｃ’’秒間発熱させる。それにより、インク温度を３０℃程度上げる。ヘッド温度が２０℃以上３０℃未満である場合と同様に、Ｔｃ’’≦Ｔｃ’＜Ｔｃであることが好ましく、第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量が、第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多くなることが好ましい。その後、ステップＳ３１０、ステップＳ３１１に示すように予備吐出、印字開始動作を行なう。

【００６０】

同様に、ヘッド温度が１０℃以下である場合には、第１の加熱用発熱抵抗体５０１をＴｄ’秒間、第２の加熱用発熱抵抗体をＴｄ’’秒間発熱させ、インク温度を４０℃程度上げる。Ｔｄ’’≦Ｔｄ’＜Ｔｄであることが好ましく、第１の加熱用発熱抵抗体の発熱量が、第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量よりも多くなることが好ましい。その後、ステップＳ３１０、ステップＳ３１１に示すように予備吐出、印字開始動作を行なう。

【００６１】

以上のような制御を行なうことにより、6スキャン程度は予備吐出を行なうことなく、安定した画像形成が可能となる４０℃程度にインク温度が達した状態で、印字を開始することができる。さらに、第１の加熱用発熱抵抗体のみでなく第２の加熱用発熱抵抗体を加熱させることによって、第１の加熱用発熱抵抗体のみを用いた場合よりも短時間で温度を上昇させることができる。

【００６２】

次に、図１３を用いて印字開始後の動作について説明を行なう。印字が開始される（ステップＳ４００）と、ステップＳ４０１に示すように第２の加熱用発熱抵抗体６０１の発熱を開始する。第２の加熱用発熱抵抗体６０１は図７に示すように記録素子基板１１００の周囲を囲むように設けられており、放熱が大きい記録素子基板１１００端部を効果的に温めることができる。これにより基板端部のインクも温められたまま、６スキャン分の印字（ステップＳ４０２）を行なう。この時、前述のようにヘッド温度が４０℃程度に達しているため安定して吐出を行なえる。６スキャン分の印字（ステップＳ４０２）を終えると、ヘッド温度センサにより温度測定（ステップＳ４０３）を行なう。ヘッド温度が４０℃以上である場合には、予備吐出（ステップＳ４０９）を行い、さらに６スキャン分の印字を行なう。ヘッド温度が４０℃に達しているため、十分安定して吐出を行なうことができる。ステップＳ４０４においてヘッド温度が４０℃未満である場合には、ステップＳ４０５に示すように第１の加熱用発熱抵抗体の発熱を開始する。第２の加熱用発熱抵抗体に加え、第１の加熱用発熱抵抗体も発熱させることにより、効果的にヘッド温度を上昇させる。その後、予備吐出（ステップＳ４０６）を行い、さらに６スキャン分印字（ステップＳ４０７）し、第１の加熱用発熱抵抗体の発熱を停止する。

【００６３】
ステップＳ４０８、あるいはステップＳ４１０が終了すると、ステップＳ４１１において全印字が終了したかを判定し、終了していない場合はステップＳ４０３に戻り、再び予備吐を行なう。全印字が終了した場合には、第２の加熱用発熱抵抗体の発熱を停止（ステップＳ４１２）し、終了（ステップＳ４１３）となる。
【００６４】
以上のように、ヘッド温度に応じて、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量を制御することによって、より適した加熱が可能となる。
【００６５】
（第３の実施形態）
ここでは、上述した第１，２の実施形態に対し異なる点を主に説明する。
【００６６】
図１４は本実施形態における記録素子基板の平面図である。この図に示される形態の記録素子基板１１００は、相対的に吐出口の大きい第１の吐出口列１１と、相対的に吐出口の小さい第２の吐出口列１２を備える。吐出口は円状であり第１の吐出口径が１６．８μｍ、第２の吐出口径が１１．６μｍであり、第1の吐出口から吐出される１滴あたりのインク吐出量がおよそ５．７ｎｇ、第２の吐出口から吐出される１滴あたりのインク吐出量がおよそ２．５ｎｇである。また、隣接する吐出口列11A、１２aはシアンのインクを、隣接する吐出口列１１Ｂと１２ｂはマゼンタのインクを、隣接する吐出口列１１Ｃと１２ｃはイエローのインクを吐出する吐出口列である。図１４に示すように吐出口列１１Ａ～１１Ｃに対応して第１の加熱用発熱抵抗体５０１Ａ～５０１Ｃが設けられ、吐出口列１２ａ～１２ｃに対応して第２の加熱用発熱抵抗体５０２ａ～５０２ｃが設けられている。
【００６７】
本実施形態において、ポリシリコン層からなる第２の加熱用発熱抵抗体５０２は配線幅１９０μｍ、配線厚１．６μｍであり、アルミ層からなる第１の加熱用発熱抵抗体５０１は配線幅１．５μｍ、配線厚０．８μｍである。本実施形態では、各々のインクに対応する一対の各加熱用発熱抵抗体は直列接続で配線されており、２４Vの印加電圧による第１及び第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量は、それぞれ０．５Ｗ程度及び０．７５Ｗ程度である。
【００６８】
図１５は加熱用発熱抵抗体の位置を説明するための図であり、図１５（ａ）は、図１４のＡ部の拡大図であり、図１５（ｂ）は図１５（ａ）のａ－ａ断面である。図１５に示すように、各加熱用発熱抵抗体５０１，５０２の一部は吐出口１１，１２にインクを供給するために吐出口に連通されたインク流路部の下に位置している。
【００６９】
また図１６に示すように、第１の加熱用発熱抵抗体５０１が占める配線幅（範囲）を４．５μｍと大きくし、第１の加熱用発熱抵抗体５０１は、第１の吐出口列１１に対応する位置に３本引いた発熱抵抗体を直列接続して構成されるものでも良い。この場合も、配線厚０．８μｍで２４Ｖの印加電圧により発熱量が０．５Ｗ程度となる。
【００７０】
図１７は加熱用発熱抵抗体の位置を説明するための図であり、図１７（ａ）は図１６のＡ部の拡大図であり、図１７（ｂ）は図１７（ａ）のａ－ａ断面である。第１の加熱用発熱抵抗体５０１が占める配線幅（範囲）を４．５μｍとすることで、線幅公差による配線抵抗への影響を小さくできる。また３本の配線を引くことで、１本の場合よりも少しは広い範囲を加熱できる。
【００７１】
本実施形態に用いられるインクは温度が高くなることで、粘度が下がる性質、発一特性（しばらくインクを吐出しなかった状態からの一発目の吐出特性）がよくなる性質がを持つ液体である。
【００７２】

図１８はヘッド温度と発一特性の関係を第１の吐出口と第２の吐出口それぞれ示した表である。この表に示すように１５℃環境では第１の吐出口から吐出されるインクも第２の吐出口から吐出されるインクも、０．５スキャン以上吐出しない状態では安定しなかった。しかし、ヘッドを加熱し温度センサにより測定温度が４０℃程度になると、第１の吐出口から吐出されるインクは６スキャン程度吐出されない状態からでも安定し吐出されることが確認された。同様に、温度センサによる測定温度が４０℃程度になると、第２の吐出口から吐出されるインクも３スキャン程度吐出されない状態からでも安定して吐出されることが確認された。さらに、温度センサが示す温度が５０℃程度になるまで加熱すると、第２の吐出口から吐出されるインクも、６スキャン程度吐出されない状態からでも安定して吐出することが確認された。

【００７３】

図19，２０を用いて、本実施形態において印字命令が行なわれ、印字を開始するまでの具体的動作を示す。図１９はフローチャートを表し、図２０は本実施形態において、加熱用発熱抵抗体の発熱時間と、第１の加熱用発熱抵抗体に対応するインクの上昇温度と第２の加熱用発熱抵抗体に対応するインクの上昇温度の関係を表すグラフである。

【００７４】

図１９に示すように印字命令が行なわれる（ステップＳ５００）と、ヘッド温度センサ６００（図１４）により現在のヘッド温度を測定する。その結果、ステップＳ５０２、Ｓ５１５、Ｓ５１６に示すようにヘッド温度が５０℃以上である場合には、６スキャン程度吐出されない状態でも安定してインクを吐出することが可能であるため、予備吐出を行ない、印字を開始する。

【００７５】

ステップＳ５０３、Ｓ５０４で示すように、ヘッド温度が４０℃以上５０℃未満である場合には、第１および第２の加熱用発熱抵抗体をＴＡ秒間発熱させる。これにより、第２の吐出口に対応するインクを６スキャン程度吐出されない状態からでも安定して吐出できる５０℃以上の温度にする。

【００７６】

このとき、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体は配線１０４により直列に接続されており、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の抵抗比が２：３つまり発熱量がほぼ２：３である。そのため、図２０に示すように、第２の加熱用発熱抵抗体に対応するインクを１０℃程度上昇するように加熱すると、第１の加熱用発熱抵抗体に対応するインクも７℃程度上昇する。

【００７７】

この後、予備吐出を行い、印字開始動作を行なうことにより、第１の吐出口に対応するインクは４０℃程度、第２の吐出口に対応するインクは５０℃程度に達しているため、６スキャン程度吐出されない状態からでも安定してインクを吐出することが可能となる。

【００７８】

同様にヘッド温度が３０℃以上４０℃未満である場合には、第１の吐出口に対応するインクが４０℃、第２の吐出口に対応するインクが５０℃に達するようにＴＢ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５０５、Ｓ５０６）。このＴＢ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が１３℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が２０℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出を行い、印字開始動作を行なうことにより、第１の吐出口に対応するインクは４０℃程度、第２の吐出口に対応するインクは５０℃程度に達しているため、６スキャン程度吐出されない状態からも安定してインクを吐出することが可能となる。

【００７９】

同様にヘッド温度が２０℃以上３０℃未満である場合には、ＴＣ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５０７、Ｓ５０８）。このＴＣ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が２０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が３０℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出後、印字を開始する。

【００８０】
同様にヘッド温度が１０℃以上２０℃未満である場合には、ＴＤ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５０９、Ｓ５１０）。このＴＤ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が３０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が４５℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出後、印字を開始する。
【００８１】
同様にヘッド温度が５℃以上１０℃未満である場合には、ＴＥ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５１１、Ｓ１２）。このＴＥ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が４０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が５３℃程度上昇する時間である。
【００８２】
この後、予備吐出後、印字を開始する。
【００８３】
同様にヘッド温度が０℃以上５℃未満である場合には、ＴＦ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５１３、Ｓ５１４）。このＴＦ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が４０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が６０℃程度上昇する時間である。
【００８４】
この後、予備吐出後、印字を開始する。
【００８５】
以上のような制御を行なうことにより、不必要にインクを加熱することなく、第１の吐出口に対応するインクが４０℃、第２の吐出口に対応するインクが５０℃に達する。そのため、６スキャン程度未吐出状態にあっても安定してインクを吐出できる状態で印字を開始することができる。
【００８６】
次に図２１を用いて印字開始後の動作の説明を行なう。
【００８７】
前述のように、第１の吐出口から吐出されるインクが４０℃程度に、第２の吐出口から吐出されるインクが５０℃程度に達した状態で、予備吐出が行なわれているため６スキャン程度の安定した画像形成が可能である。そのため、印字開始後６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６００、６０１）。その後、ステップＳ６０２に示すようにヘッド温度センサにより、ヘッド温度が測定される。ヘッド温度が５０℃以上である場合は、予備吐出後、さらにもう６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６０３、ステップＳ６０７、６０８）。このとき、ヘッド温度が５０℃以上であるため、第１の吐出口列からも第２の吐出口列からも６スキャン程度安定してインクを吐出することができる。ヘッド温度が５０℃未満４０℃以上である場合は、ステップＳ６０５に示すように次の６スキャンで使用される吐出口が第１の吐出口のみであるかを判定する。使用するのが第１の吐出口のみである場合は、予備吐出後、次の６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６０７、Ｓ６０８）。このとき、第１の吐出口列に対応するインクは６スキャン十分安定して吐出を行なえる温度である４０℃に達しているため、安定して画像を形成することができる。ステップＳ６０５において、次の６スキャンで使用する吐出口が第１の吐出口のみでない場合、つまり第２の吐出口を使用する場合は、加熱用発熱抵抗体を発熱し、吐出口に対応するインクを加熱する。その後６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６０７、Ｓ６０８）ことにより、安定した画像を形成する。
【００８８】
ステップＳ６０８の６スキャン印字が終了すると、ステップＳ６０９において、全印字が終了したか否かを判断する。印字が終了していない場合は、ステップＳ６０２に戻り、ヘッド温度を測定する。全印字が終了した場合は、Ｓ６１０に示すように終了となる。
【００８９】
本実施形態においては６スキャンごとに温度測定を行なう場合を例に取り説明したが、

温度測定の間隔等を変更することも可能である。

【００９０】

次に吸引命令時の動作について説明する。

【００９１】

本実施形態では、図１４で示す第１の吐出口列１１Ａ～１１Ｃと第２の吐出口列１２ａ～１２ｃを同時にキャップで覆い吸引動作を行なう。相対的に吐出口の大きい第１の吐出口列と相対的に吐出口の小さい第２の吐出口列では、吐出口面積に加え、吐出口に通じる流路の断面積が大きく異なる。そのため、同一キャップで第１の吐出口列と第２の吐出口列を覆い、同じ粘度のインクの吸引を行なうと、流抵抗の小さい第１の吐出口から多量のインクが吸引され、流抵抗の大きい第２の吐出口からは少量のインクしか吸引されず十分な回復が行なえない。

【００９２】

そこで、本実施形態においては吸引前に第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる。本実施形態においては、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体は配線１０４により直列に接続されており、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の抵抗比が２：３つまり発熱量がほぼ２：３である。そのため、第１の吐出口に対するインクの温度より第２の吐出口に対するインクの温度が上がり、粘度が低くなる。

【００９３】

具体的動作を図２２を用いて説明する。吸引命令が行なわれる（ステップＳ７００）と加熱用コンタクトパッド５１０，６１０（図６）に電気的な信号を送り、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体を同時に発熱させる（ステップＳ７０１）。第１の加熱用発熱抵抗体より第２の加熱用発熱抵抗体の抵抗値の方が大きく発熱量が大きいため、第１の吐出口に対応するインクの粘度よりも、第２の吐出口に対応するインクの粘度が下がる。その後、第１の吐出口列と第２の吐出口列を同一キャップで覆い（ステップＳ７０２）、吸引動作を行なう（ステップＳ７０３）ことにより、相対的に流抵抗の高い第２の吐出口からも安定してインクを吸引することができる。

【００９４】

また、インクを加熱して吐出を行ない、発一特性を上げた状態で吐出を行なうため、頻繁な予備吐出が不要となり、廃インクの削減、スループットの向上が可能となる。また、インクの温度が高い状態で吐出を行なうため、低温時に安定してインクを吐出するための複雑なパルス制御等が不要となる。

【００９５】

本実施形態では、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の発熱量比を２：３としたが特にこれに限ったものではない。

【００９６】

本発明の構成では第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体を異なる材料層で構成しているので、発熱量比を更に大きく設定することもでき、インク種やインクジェット記録ヘッドの構造に対応した発熱量設定の自由度が大きい。また、より多くの加熱を必要とする側の加熱用発熱抵抗体の配線幅（範囲）を大きくしているので、より広範囲の加熱による効率よい加熱が可能である。

【００９７】

（第４の実施形態）

本実施形態の説明にあたって、上述した第１～３の実施形態に対し異なる点を主に説明する。

【００９８】

本実施形態においてはマゼンタインクは、シアンインクやイエローインクよりも粘度が高く、またシアンインクとイエローインクの粘度はほぼ等しい。

【００９９】

図２３は本実施形態における記録素子基板の平面図であるが、第３の実施形態と同じように、ヘッド温度センサ６００が設けられている。また、記録素子基板１１００には不図

示のインク供給口が設けられている。そして、隣接する吐出口列１１Ｄ、１１Ｅはシアンインクの供給口に、隣接する吐出口列１２Ｆ、１２Ｇはマゼンタインクの供給口に、隣接する吐出口列１１Ｈ、１１Ｉはイエローインクの供給口に連通している。各吐出口列は同一の吐出口径で１６．８μｍであり、吐出口から吐出される１滴あたりのインク吐出量がおよそ５．７ｎｇである。

【０１００】

以下、相対的に粘度の低いシアンインクとイエローインクを吐出するための吐出口列１１Ｄ、１１Ｅ、１１Ｈ、１１Ｉを第１の吐出口列とし、相対的に粘度の高いマゼンタインクを吐出するための吐出口列１２Ｆ、１２Ｇを第２の吐出口列とし、説明を行なう。

【０１０１】

相対的に低粘度のインクを吐出する第１の吐出口列１１Ｄ、１１Ｅ、１１Ｈ、１１Ｉに対応して第１の加熱用発熱抵抗体５０１Ｄ、５０１Ｅ、５０１Ｈ、５０１Ｉが、相対的に高粘度のインクを吐出する第２の吐出口列１２Ｆ、１２Ｇに対応し、第２の加熱用発熱抵抗体５０２Ｆ、５０２Ｇが設けられている。ポリシリコン層からなる第２の加熱用発熱抵抗体５０２は配線幅１９０μｍ、配線厚１．６μｍであり、アルミ層からなる第１の加熱用発熱抵抗体５０１は配線幅３μｍ、配線厚０．８μｍである。第１の加熱用発熱抵抗体５０１Ｄと５０１Ｅ、及び５０１Ｈと５０１Ｉがそれぞれ並列に接続され、それぞれが第２の加熱用発熱抵抗体５０２Ｆ及び５０２Ｇと直列に接続されている。第１および第２の加熱用発熱抵抗体の、２４Ⅴの印加電圧による発熱量はそれぞれ０．５Ｗ程度及び０．７５Ｗ程度である。

【０１０２】

また、本実施形態に用いられるインクは温度が高くなることで、粘度が下がる性質、発一特性（しばらくインクを吐出しなかった状態からの一発目の吐出特性）がよくなる性質がを持つ液体である。同温度では、相対的に粘度が高いマゼンタインクの発一特性が、相対的に粘度が低いシアンインク、イエローインクの発一特性よりも悪くなる。

【０１０３】

図２４は低粘度インクと高粘度インクの温度と粘度の関係を示したグラフである。温度があがると粘度が下がり、それに伴い発一特性も良化する。１５℃環境では粘度が高く、０．５スキャン以上吐出しない状態では吐出が安定しなかった。しかし、ヘッドを加熱し温度センサにより測定温度が４０℃程度になると、第１の吐出口から吐出される低粘度インクは６スキャン程度吐出されない状態からも安定して吐出されることが確認された。さらに温度センサが示す温度が５０℃程度になるまで加熱すると、第２の吐出口から吐出される高粘度インクも６スキャン程度吐出されない状態からも安定して吐出することが確認された。

【０１０４】

印字命令が行われた場合の動作は、第３の実施形態の場合と基本的には同じで、図19に示されたフローチャートに従う。また、第１および第２の加熱用発熱抵抗体の発熱時間と、第１の加熱用発熱抵抗体に対応するインクの上昇温度と第２の加熱用発熱抵抗体に対応するインクの上昇温度の関係も図２０に示すものと一致する。

【０１０５】

図１９に示すように印字命令が行なわれる（ステップＳ５００）と、ヘッド温度センサ６００（図２３）により現在のヘッド温度を測定する。その結果、ステップＳ５０２、Ｓ５１５、Ｓ５１６に示すようにヘッド温度が５０℃以上である場合には、６スキャン程度吐出されない状態でも安定してインクを吐出することが可能であるため、予備吐出を行ない、印字を開始する。

【０１０６】

ステップＳ５０３、Ｓ５０４で示すように、ヘッド温度が４０℃以上５０℃未満である場合には、第２の吐出口に対応するインクを６スキャン程度吐出されない状態から安定して吐出できる５０℃以上にするために、第１および第２の加熱用発熱抵抗体をＴＡ秒間発熱させる。このとき、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体は配線１０４に

より直列に接続されており、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の抵抗比が２：３つまり発熱量がほぼ２：３である。そのため、図２０に示すように、第２の加熱用発熱抵抗体に対応するインクを１０℃程度上昇するように加熱すると、第１の加熱用発熱抵抗体に対応するインクも７℃程度上昇する。

【０１０７】

この後、予備吐出を行い、印字開始動作を行なうことにより、第１の吐出口に対応するインクは４０℃程度、第２の吐出口に対応するインクは５０℃程度に達しているため、６スキャン程度吐出されない状態からも安定してインクを吐出することが可能となる。

【０１０８】

同様にヘッド温度が３０℃以上４０℃未満である場合には、第１の吐出口に対応するインクが４０℃、第２の吐出口に対応するインクが５０℃に達するようにＴＢ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５０５、Ｓ５０６）。このＴＢ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が１３℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が２０℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出を行い、印字開始動作を行なうことにより、第１の吐出口に対応するインクは４０℃程度、第２の吐出口に対応するインクは５０℃程度に達しているため、６スキャン程度吐出されない状態からも安定してインクを吐出することが可能となる。

【０１０９】

同様にヘッド温度が２０℃以上３０℃未満である場合には、ＴＣ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５０７、Ｓ５０８）。このＴＣ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が２０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が３０℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出後、印字を開始する。

【０１１０】

同様にヘッド温度が１０℃以上２０℃未満である場合には、ＴＤ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５０９、Ｓ５１０）。このＴＤ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が３０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が４５℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出後、印字を開始する。

【０１１１】

同様にヘッド温度が５℃以上１０℃未満である場合には、ＴＥ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５１１、Ｓ５１２）。このＴＥ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が４０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が５３℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出後、印字を開始する。

【０１１２】

同様にヘッド温度が０℃以上５℃未満である場合には、ＴＦ秒間第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる（ステップＳ５１３、Ｓ５１４）。このＴＦ秒間は第１の吐出口に対応するインクの温度が４０℃、第２の吐出口に対応するインクの温度が６０℃程度上昇する時間である。この後、予備吐出後、印字を開始する。

【０１１３】

以上のような制御を行なうことにより、不必要にインクを加熱することなく、第１の吐出口に対応するインクが４０℃、第２の吐出口に対応するインクが５０℃に達しているため、６スキャン程度吐出されなかったとしても安定してインクを吐出できる状態で印字を開始することができる。

【０１１４】

次に図２１を用いて印字開始後の動作の説明を行なう。

【０１１５】

前述のように、第１の吐出口から吐出されるインクが４０℃程度に、第２の吐出口から吐出されるインクが５０℃程度に達した状態で、予備吐出が行なわれているため６スキャン程度の安定した画像形成が可能である。そのため、印字開始後６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６００、Ｓ６０１）。その後、ステップＳ６０２に示すようにヘッド温度センサにより、ヘッド温度が測定される。ヘッド温度が５０℃以上である場合は、予備

吐出後、さらにもう６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６０３、ステップＳ６０７、Ｓ６０８）。このとき、ヘッド温度が５０℃以上であるため、第１の吐出口列からも第２の吐出口列からも６スキャン程度安定してインクを吐出することができる。ヘッド温度が５０℃未満４０℃以上である場合は、ステップＳ６０５に示すように次の６スキャンで使用される吐出口が第１の吐出口のみであるかを判定する。使用するのが第１の吐出口のみである場合は、予備吐出後、次の６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６０７、Ｓ６０８）。このとき、第１の吐出口列に対応するインクは６スキャン十分安定して吐出を行なえる温度である４０℃に達しているため、安定して画像を形成することができる。ステップＳ６０５において、次の６スキャンで使用する吐出口が第１の吐出口のみでない場合、つまり第２の吐出口を使用する場合は、加熱用発熱抵抗体を発熱し、吐出口に対応するインクを加熱する。その後６スキャン分の印字を行なう（ステップＳ６０７、Ｓ６０８）ことにより、安定した画像を形成する。

【０１１６】

ステップＳ６０８の６スキャン印字が終了すると、ステップＳ６０９において、全印字が終了したか否かを判断する。印字が終了していない場合は、ステップＳ６０２に戻り、ヘッド温度を測定する。全印字が終了した場合は、Ｓ６１０に示すように終了となる。

【０１１７】

本実施形態においては６スキャンごとに温度測定を行なう場合を例に取り説明したが、温度測定の間隔等を変更することも可能である。

【０１１８】

次に吸引命令時の動作について説明する。本実施形態でも、図２３で示す第１の吐出口列１１Ｄ、Ｅ、Ｈ、Ｉと第２の吐出口列１２Ｆ、Ｇを同時にキャップで覆い吸引動作を行なう。相対的に粘度の低いインクに対応している第１の吐出口列と相対的に粘度の高いインクに対応している第２の吐出口列とを同一キャップで覆い吸引を行なうと、相対的に粘度の低いシアン、イエローに対応している第１の吐出口から多量のインクが吸引される。その結果、相対的に粘度が高いマゼンタインクに対応している第２の吐出口からは少量のインクしか吸引されず十分な回復が行なえない場合がある。

【０１１９】

そこで、本実施形態においては吸引前に第１および第２の加熱用発熱抵抗体を発熱させる。本実施形態においては、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体は配線１０４により直列に接続されており、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の抵抗比が２：３つまり発熱量がほぼ２：３である。そのため、第１の吐出口に対するインクの温度より第２の吐出口に対するインクの温度が上がり、粘度が低くなる。

【０１２０】

具体的動作を図２２を用いて説明する。吸引命令が行なわれる（ステップＳ７００）と加熱用コンタクトパッド５１０，６１０（図６）に電気的な信号を送り、第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体を同時に発熱させる（ステップＳ７０１）。第２の加熱用発熱抵抗体より第１の加熱用発熱抵抗体の抵抗値の方が小さく発熱量が大きいため、第１の吐出口に対応するインクの温度よりも、第２の吐出口に対応するインクの温度の方が高くなる。その結果、同じ温度で相対的に粘度が高かったマゼンタインクの粘度が下がり、シアン、イエローと同程度の粘度となる。その後、第１の吐出口列と第２の吐出口列を同一キャップで覆い（ステップＳ７０２）、吸引動作を行なう（ステップＳ７０３）ことにより、第２の吐出口からも安定してインクを吸引することができる。

【０１２１】

また、第３の実施形態と同様にインクを加熱して吐出を行ない、発一特性を上げた状態で吐出を行なうため、頻繁な予備吐出が不要となり、廃インクの削減、スループットの向上が可能となる。また、インクの温度が高い状態で吐出を行なうため、低温時に安定してインクを吐出するための複雑なパルス制御等が不要となる。

【０１２２】

本実施形態では、ロジック回路に使用されるアルミ層及びポリシリコン層で第１及び第

２の加熱用発熱抵抗体を構成している場合を述べているが、記録素子基板上に新たな層を形成して第３の加熱用発熱抵抗体を構成することも可能である。例えば厚さの異なるアルミ層もしくはポリシリコン層またはその他の層を層間絶縁膜を挟んで新たに設けることで、シアン、マゼンタ、イエローが異なる特性を有する場合にもそれぞれに対応することが可能である。

【０１２３】

（第５の実施形態）

本実施形態の説明にあたって、上述した第１～４の実施形態に対し異なる点を主に説明する。

【０１２４】

図25は本実施形態における記録素子基板の平面図であるが、第３の実施形態と同じように、温度センサ６００が設けられている。また、記録素子基板１１００には不図示のインク供給口が設けられており、隣接する吐出口列１１Ｊ、１１Ｋはシアンインクの供給口に、隣接する吐出口列１１Ｌ、１１Ｍはマゼンタインクの供給口に、隣接する吐出口列１１Ｎ、１１Ｏはイエローインクの供給口に連通している。各吐出口列は同一の吐出口径で１６．８μｍであり、吐出口から吐出される１滴あたりのインク吐出量がおよそ５．７ｎｇである。各吐出口列１１Ｊ、１１Ｋ、１１Ｌ、１１Ｍ、１１Ｎ、１１Ｏに対応してそれぞれ第１の加熱用発熱抵抗体５０１Ｊ、５０１Ｋ、５０１Ｌ、５０１Ｍ、５０１Ｎ、５０１Ｏが設けられている。これらはアルミ層からなり、配線幅１．５μｍ、配線厚０．４μｍである。

【０１２５】

また、吐出口列１１Ｌ、１１Ｍには更にそれぞれ第２の加熱用発熱抵抗体５０２Ｐ、５０２Ｑが設けられている。これらはポリシリコン層からなり配線幅１５０μｍ、配線厚０．７８μｍである。

【０１２６】

本実施形態においては、それぞれのインクに対応する一対の各第１の加熱用発熱抵抗体５０１Ｊと５０１Ｋ、５０１Ｌと５０１Ｍ、５０１Ｎと５０１Ｏはそれぞれ直列に接続され、図６に示す第１の加熱用コンタクトパッド５１０に電気的に接続されている。２４Ｖの印加電圧による発熱量は各加熱用発熱抵抗体あたり０．５Ｗ程度である。それとは別に第２の加熱用発熱抵抗体５０２Ｐ、５０２Ｑは配線１０４により直列に接続されており、図６に示す第２の加熱用コンタクトパッド６１０に電気的に接続されている。２４Ｖの印加電圧による発熱量は各加熱用発熱抵抗体あたり０．７５Ｗ程度である。

【０１２７】

図２６は加熱用発熱抵抗体の位置を説明するための図であり、図２６（ａ）は、図２５のＢ部の拡大図であり、図２６（ｂ）は図２６（ａ）のａ－ａ断面である。図２５に示すように、第１の加熱用発熱抵抗体５０１の一部と第２の加熱用発熱抵抗体５０２が、吐出口にインクを供給するために吐出口に連通されたインク流路部の下に複数配置されている。

【０１２８】

マゼンタインク、シアンインク、イエローインクの粘度が殆ど同じで、粘度や発一特性の温度依存性もほぼ同じ場合は、ヘッド温度に応じてコンタクトパッド６１０に通電し過熱することで安定してインクの吐出が得られる。しかし、マゼンタインクとして、シアンインク、イエローインクよりも相対的に粘度が高いものが使用されるような場合は、コンタクトパッド６１０に加えコンタクトパッド５１０にも通電し加熱することで安定したインクの吐出制御が可能となる。このように、本実施形態ではインクジェット記録ヘッドに使用されるマゼンタインクが変更しても、その特性に対応したインクの加熱を効率良く行うことが可能となる。

【０１２９】

本実施形態では、マゼンタインクの吐出口列においてのみ第１の加熱用発熱抵抗体と第２の加熱用発熱抵抗体の両方を設けているが、全ての吐出口列に両方の加熱用発熱抵抗体

を設けても良い。この場合、第１の加熱用発熱抵抗体は全て共通の配線で接続し、第２の加熱用発熱抵抗体は各インクに対応した吐出口列ごとに個別の配線とする。それにより、各インク間に特性のばらつきがない場合は第1の加熱用発熱抵抗体でインク差なく加熱でき、特定のインクに特性差がある場合はそのインクのみ選択的により加熱することができるので、効率良い加熱が可能となる。

【０１３０】

更には、第２の加熱用発熱抵抗体を各吐出口列ごとに個別の配線にすることで、各吐出口列に吐出口の大小差があっても、効率良く個別の加熱制御が可能となる。

【０１３１】

また、本実施形態では、ロジック回路に使用されるアルミ層及びポリシリコン層で第１及び第２の加熱用発熱抵抗体を構成している場合を述べているが、記録素子基板上に新たな層を形成して第３の加熱用発熱抵抗体を構成することも可能である。例えば厚さの異なるアルミ層もしくはポリシリコン層またはその他の層を層間絶縁膜を挟んで新たに設けることで、さらに多様な組合せに対応可能である。

【図面の簡単な説明】

【０１３２】

【図１】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の一例を示す斜視図である。

【図２】本発明におけるインクジェットカートリッジの斜視図である。

【図３】本発明におけるプリントヘッド部の分解斜視図である。

【図４】本発明におけるプリントヘッド部の斜視図で、(ａ)は全体図、（ｂ）は（ａ）に示すＡ部の拡大図である。

【図５】本発明における記録素子基板の断面図である。

【図６】本発明の第１の実施形態におけるインクジェットカートリッジの斜視図である。

【図７】本発明の第１の実施形態における記録素子基板の図である。

【図８】（ａ）は図１のＡ部の拡大図、（ｂ）は（ａ）のａ－ａ部の断面図である。

【図９】第１の実施形態におけるヘッド温度と発一特性の関係の表である。

【図１０】本発明の第１の実施形態の印字命令時の温調処理を示すフローチャートである。

【図１１】本発明の第１の実施形態の印字開始後の温調処理を示すフローチャートである。

【図１２】本発明の第２の実施形態の印字命令時の温調処理を示すフローチャートである。

【図１３】本発明の第２の実施形態の印字開始動作後の温調処理を示すフローチャートである。

【図１４】本発明の第３の実施形態における記録素子基板の図である。

【図１５】（ａ）は図１４のＡ部の拡大図、（ｂ）は(ａ)のａ－ａ部の断面図である。

【図１６】本発明の第３の実施形態における記録素子基板のもうひとつの例の図である。

【図１７】（ａ）は図１６のＡ部の拡大図、（ｂ）は（ａ）のａ－ａ部の断面図である。

【図１８】第３の実施形態におけるヘッド温度と発一特性の関係の表である。

【図１９】第３の実施形態における印字命令時の温調処理を示すフローチャートである。

【図２０】第３の実施形態における加熱用発熱抵抗体の発熱時間とインク温度の関係を示す表である。

【図２１】第３の実施形態における印字開始動作後の温調処理を示すフローチャートである。

【図２２】第３の実施形態における吸引命令時の温調処理を示すフローチャートである。

【図２３】本発明の第４の実施形態における記録素子基板の図である。

【図２４】本発明に利用するヘッド温度とインクの粘度の関係の図である。

【図２５】本発明の第5の実施形態における記録素子基板の図である。

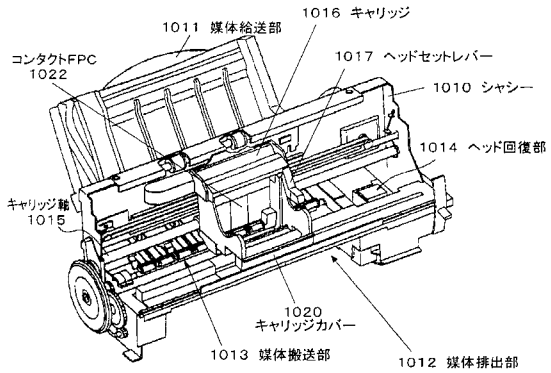
【図２６】（ａ）は図２５のB部の拡大図、（ｂ）は（ａ）のａ－ａ部の断面図である。

【符号の説明】

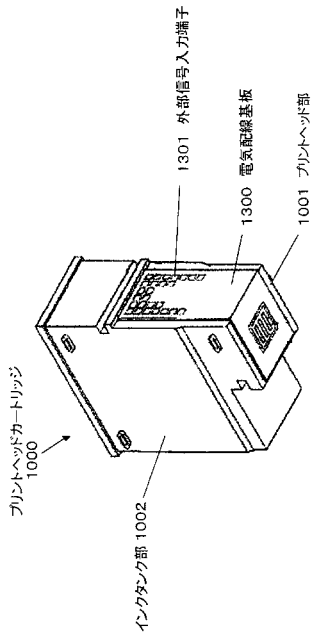
【０１３３】
１１　吐出口列、第１の吐出口列
１２　第２の吐出口列
１０１　配線
１０２　配線
１０４　配線
２０１　シリコン基板
２０２　Ｎ型埋込層
２０３　Ｎ型エピタキシャル層
２０４　Ｐ型ウェル層
２０５　ソース領域
２０６　ドレイン領域
２０８　ゲート絶縁膜
２１１　コレクタ領域
２１２　ベース領域
２１３　エミッタ領域
２１４　蓄熱層
２１５　ゲート電極
２１６　層間絶縁膜
２１７　アルミ電極
２１８　層間絶縁膜
２１９　抵抗層
２２０　別のアルミ電極（吐出用）
２２１　保護膜
２２２　耐キャビテーション層
２５０　ｐ-ＭＯＳ
２５１　ｐ-ＭＯＳ
２５２　ＮＰＮトランジスタ
２５３　酸化膜分離領域
２５４　パッド部
５００　加熱用発熱抵抗体
５０１　第１の加熱用発熱抵抗体
５０２、６０１　第２の加熱用発熱抵抗体
５１０　第１の加熱用コンタクトパッド
６１０　第２の加熱用コンタクトパッド
６００、８００　ヘッド温度センサ
１０００　プリントヘッドカートリッジ
１００１　プリントヘッド部
１００２　インクタンク部
１０１０　シャシー
１０１１　媒体供給部
１０１２　媒体排出部
１０１３　媒体搬送部
１０１４　ヘッド回復部
１０１５　キャリッジ軸
１０１６　キャリッジ
１０１７　ヘッドセットレバー
１０２０　キャリッジカバー
１０２２　コンタクトフレキシブルプリントケーブル（コンタクトＦＰＣ）
１１００　記録素子基板

１１０１　吐出口
１１０２　ノズルプレート
１１０３　電極部
１２０１　第１の封止剤
１２０２　第２の封止剤
１３００　電気配線基板
１３０３　開口部
１５００　支持部材
１３００　電気配線基板
１３０３　開口部
１５００　支持部材
１５０１　第１の接着剤
１５０２　第２の接着剤
１５０３　第３の接着剤

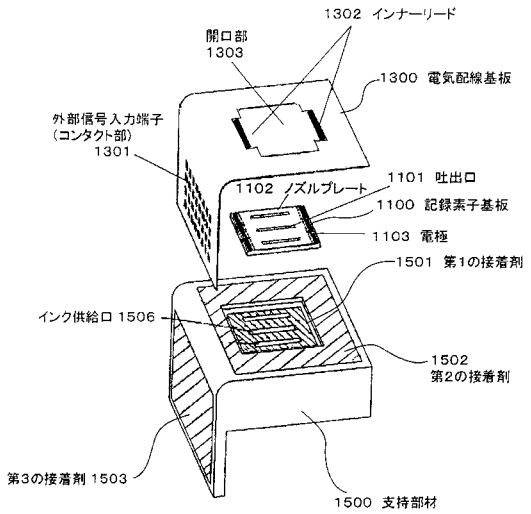
【図１】



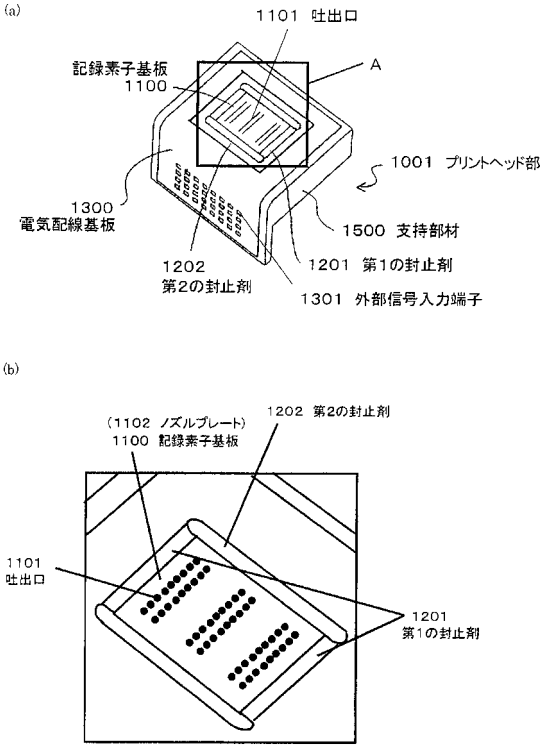
【図２】



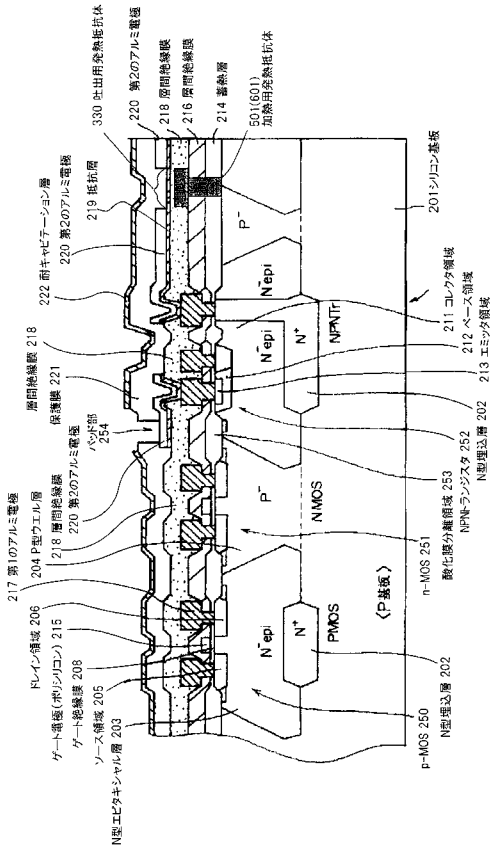
【図３】


1302 インナーリード
開口部
1303
1300 電気配線基板
外部信号入力端子
(コンタクト部)
1301
1102 ノズルプレート
1101 吐出口
1100 記録素子基板
1103 電極
1501 第1の接着剤
インク供給口 1506
1502
第2の接着剤
第3の接着剤 1503
1500 支持部材

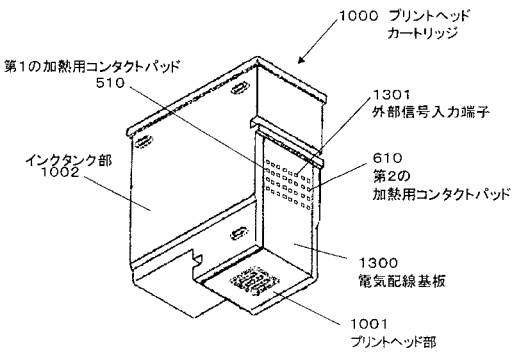
【図４】


(a)
1101 吐出口
A
記録素子基板
1100
1001 プリントヘッド部
1300
電気配線基板
1500 支持部材
1202
第2の封止剤
1201 第1の封止剤
1301 外部信号入力端子
(b)
(1102 ノズルプレート)
1100 記録素子基板
1202 第2の封止剤
1101
吐出口
1201
第1の封止剤

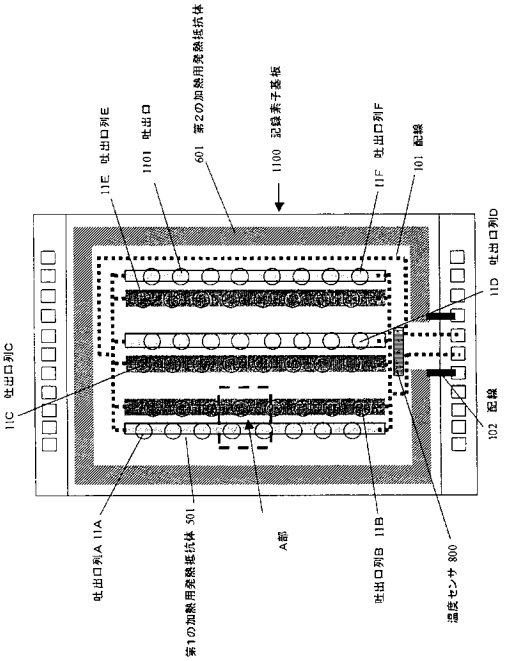
【図５】


330 吐出用発熱抵抗体
220 第2のアルミ電極
218 層間絶縁膜
216 層間絶縁膜
214 蓄熱層
501(601)
加熱用発熱抵抗体
219 抵抗層
220 第2のアルミ電極
222 耐キャビテーション層
201シリコン基板
P⁻
N⁻epi
N⁺
NPNTr
211 コレクタ領域
212 ベース領域
213 エミッタ領域
層間絶縁膜 218
保護膜 221
パッド部
254
N型埋込層 202
NPNトランジスタ 252
酸化膜分離領域 253
NMOS
n-MOS 251
217 第1のアルミ電極
204 P型ウエル層
218 層間絶縁膜
220 第2のアルミ電極
〈P基板〉
PMOS
ドレイン領域 206
ゲート電極(ポリシリコン) 215
ゲート絶縁膜 208
ソース領域 205
N型エピタキシャル層 203
p-MOS 250
N型埋込層 202

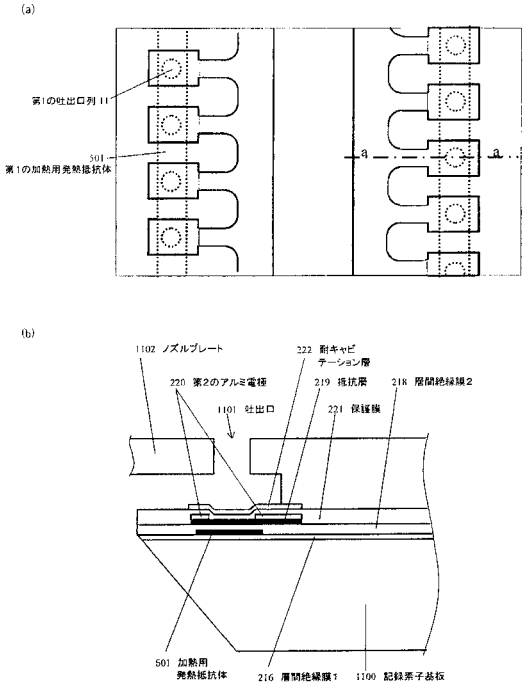
【図６】


1000 プリントヘッド
カートリッジ
第1の加熱用コンタクトパッド
510
1301
外部信号入力端子
インクタンク部
1002
610
第2の
加熱用コンタクトパッド
1300
電気配線基板
1001
プリントヘッド部

【図７】



【図８】

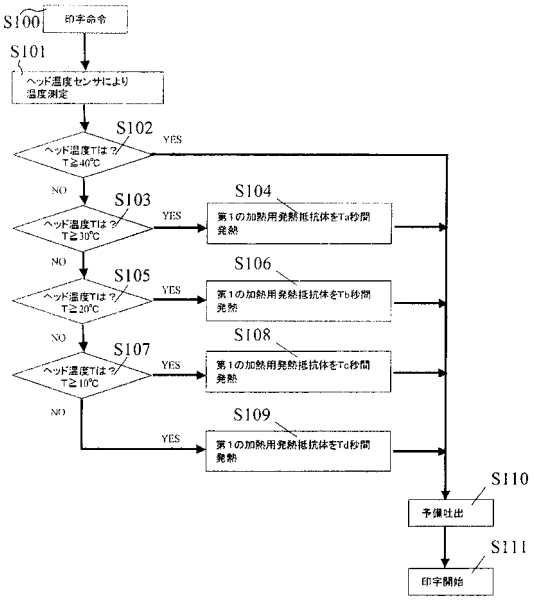


【図９】

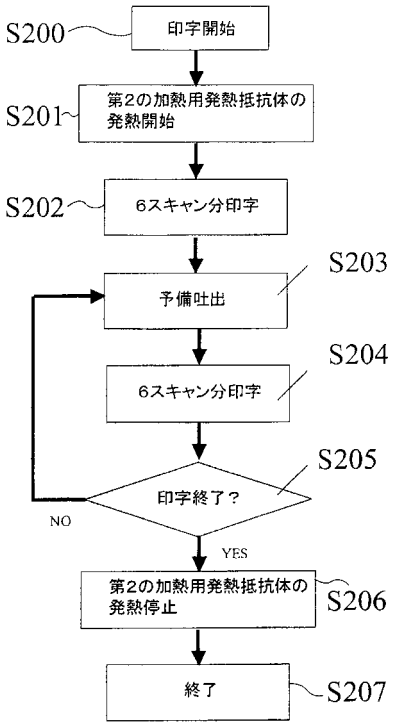
ヘッド温度に対する発一特性　検討結果

温度	15℃	25℃	30℃	40℃	50℃
間欠可能スキャン数	0.5scan	1.5scan	2scan	6scan	7scan

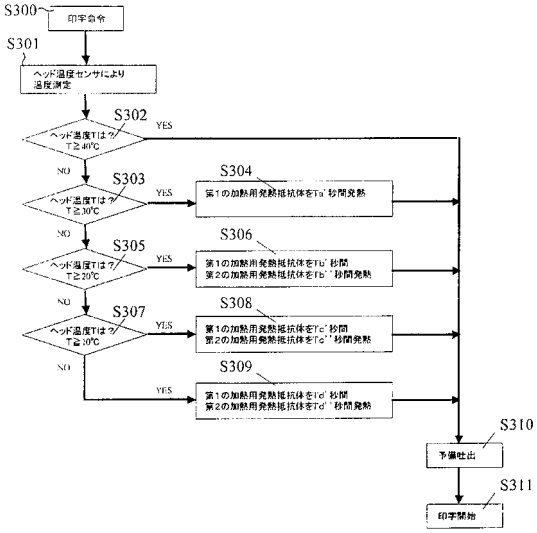
【図１０】



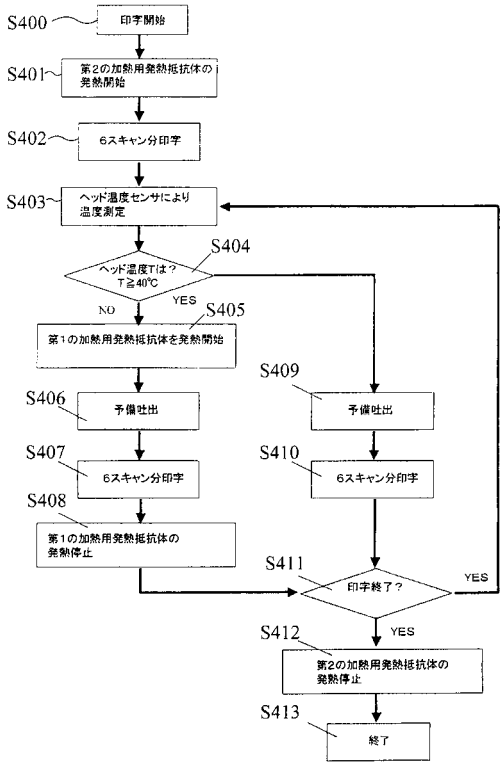
【図１１】



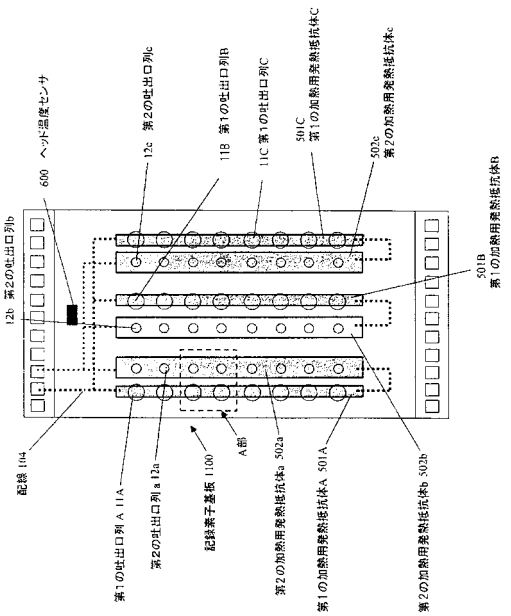
【図１２】



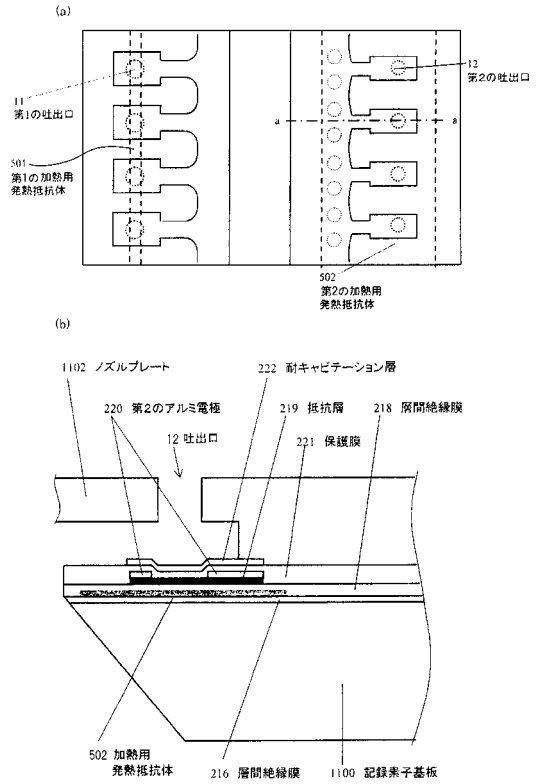
【図１３】



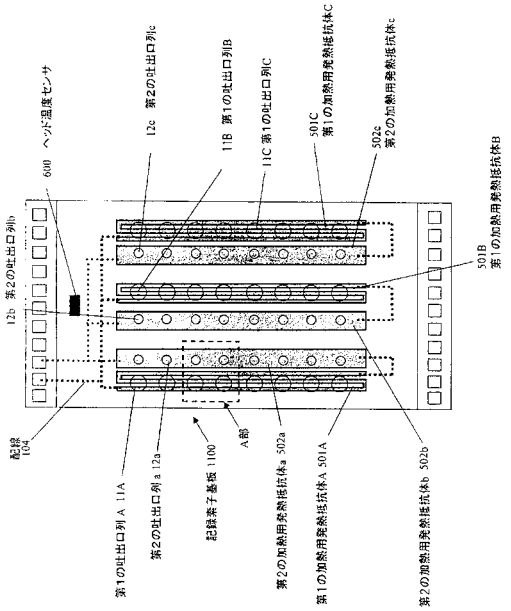
【図１４】



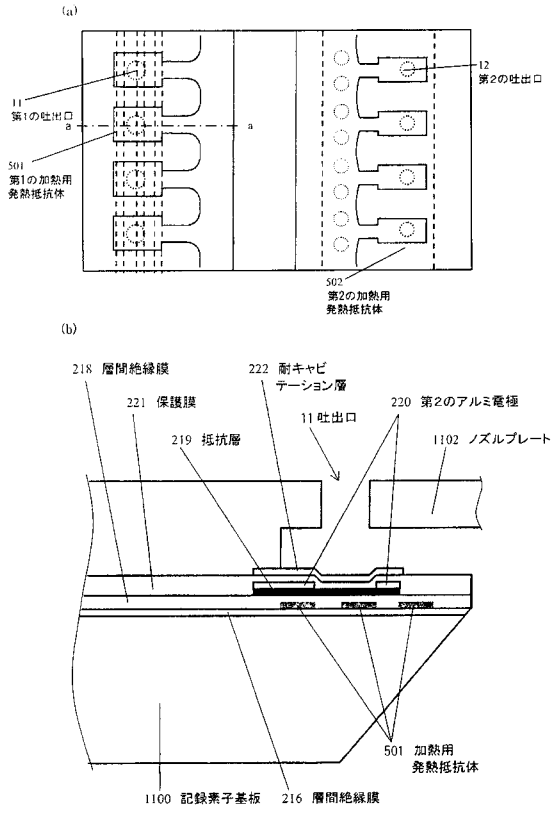
【図１５】



【図１６】



【図１７】

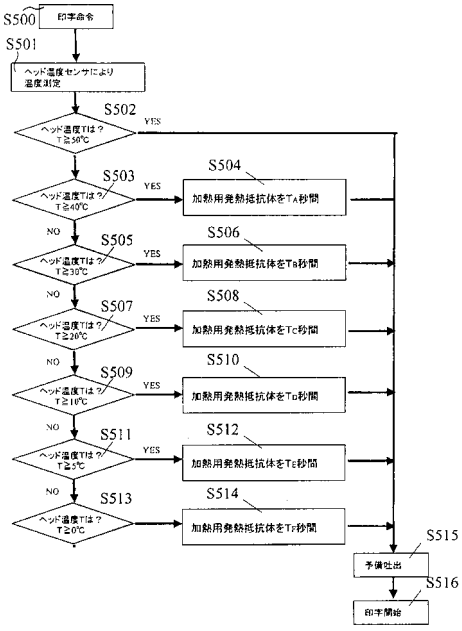


【図１８】

ヘッド温度に対する発一特性 検討結果

	15℃	25℃	30℃	40℃	50℃
第１の吐出口	0.5scan	1.5scan	2scan	6scan	7scan
第２の吐出口	0.5scan	0.5scan	1scan	3scan	6scan

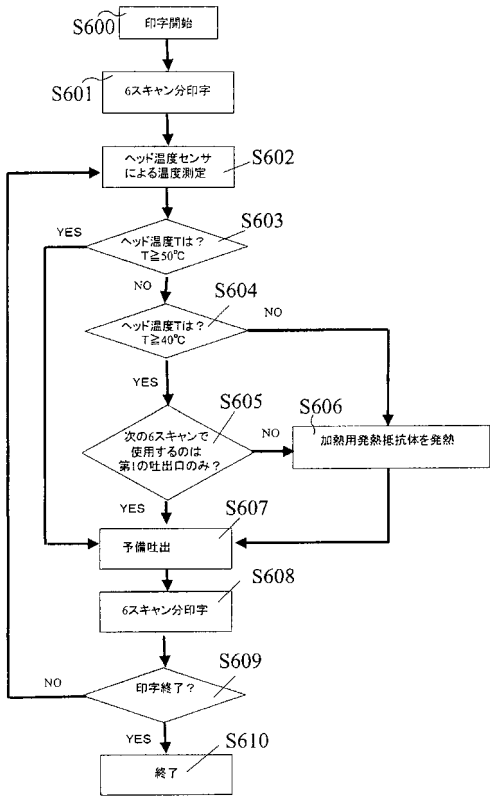
【図１９】



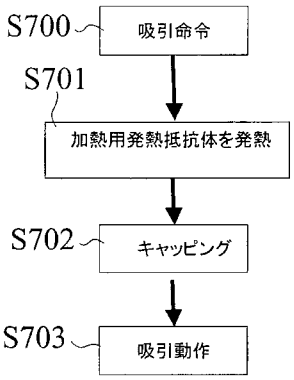
【図２０】

温度センサによるヘッド温度	加熱用発熱抵抗体の発熱時間	第1の加熱用発熱抵抗体に対応するインクの上昇温度	第2の加熱用発熱抵抗体に対応するインクの上昇温度
0℃以上5℃未満	TF	40℃	60℃
5℃以上10℃未満	TE	40℃	53℃
10℃以上20℃未満	TD	30℃	45℃
20℃以上30℃未満	TC	20℃	30℃
30℃以上40℃未満	TB	13℃	20℃
40℃以上50℃未満	TA	7℃	10℃
50℃以上	0	0℃	0℃

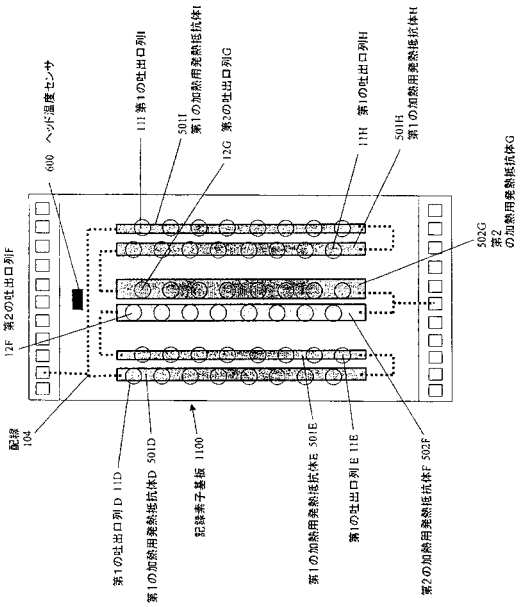
【図２１】



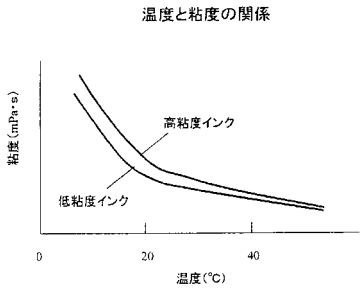
【図２２】



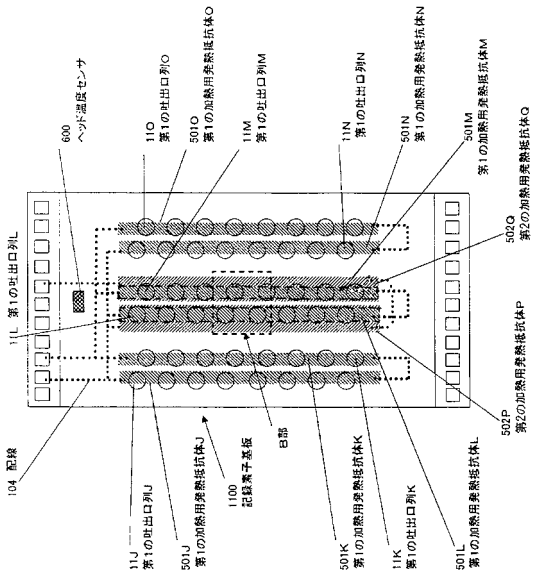
【図２３】



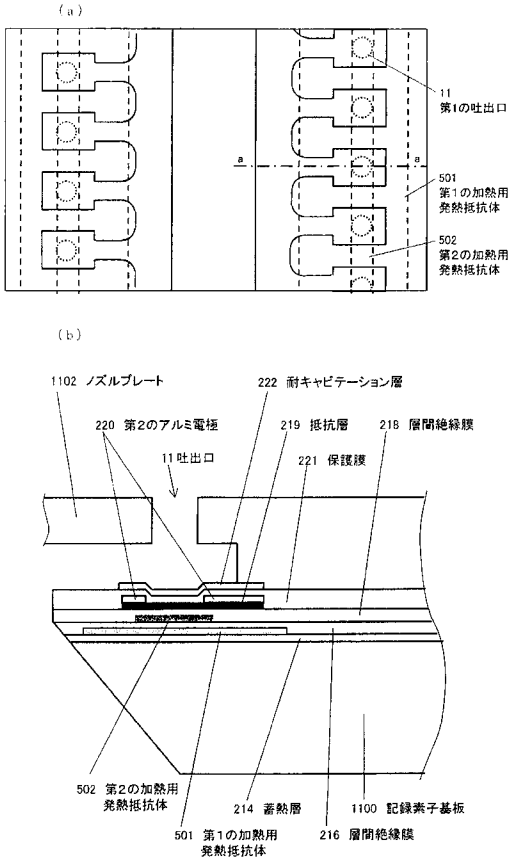
【図２４】


温度と粘度の関係
粘度（mPa・s）
高粘度インク
低粘度インク
0
20
40
温度（℃）

【図２５】


600 ヘッド温度センサ
11O 第1の吐出口列O
501O 第1の加熱用発熱抵抗体O
11M 第1の吐出口列M
11N 第1の吐出口列N
501N 第1の加熱用発熱抵抗体N
501M 第1の加熱用発熱抵抗体M
502Q 第2の加熱用発熱抵抗体Q
11L 第1の吐出口列L
502P 第2の加熱用発熱抵抗体P
104 配線
11J 第1の吐出口列J
501J 第1の加熱用発熱抵抗体J
1100 記録素子基板
B部
501K 第1の加熱用発熱抵抗体K
11K 第1の吐出口列K
501L 第1の加熱用発熱抵抗体L

【図２６】


(a)
11
第1の吐出口
501
第1の加熱用
発熱抵抗体
502
第2の加熱用
発熱抵抗体
(b)
1102 ノズルプレート
222 耐キャビテーション層
220 第2のアルミ電極
219 抵抗層
218 層間絶縁膜
11 吐出口
221 保護膜
502 第2の加熱用
発熱抵抗体
214 蓄熱層
1100 記録素子基板
501 第1の加熱用
発熱抵抗体
216 層間絶縁膜

フロントページの続き

審査官　里村　利光

(56)参考文献　特開平０４－２５００６１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０００７７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２０５４２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１３７２８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ　　２／０１５－２／２０５