

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4757050号
(P4757050)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月10日(2011.6.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/05 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-35210 (P2006-35210)
 (22) 出願日 平成18年2月13日(2006.2.13)
 (65) 公開番号 特開2007-210296 (P2007-210296A)
 (43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)
 審査請求日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(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 富澤 恵二
 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 尾崎 俊彦

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方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出する吐出口と、前記吐出口に対応して設けられインクを吐出させるためのヒータと、前記ヒータによって気泡が発生する発泡室と、前記吐出口および前記発泡室にインクを供給する供給路とを有するノズルが複数配列されたノズル列と、

前記供給路に連通され前記供給路にインクを供給する共通液室と、を備えるインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記ヒータは、前記各ノズルの前記発泡室に配列された、前記吐出口に対向して位置する第1のヒータ及び他のヒータと、該第1のヒータ及び他のヒータに対して前記共通液室側に位置する第2のヒータ及び更に他のヒータと、を含み、

前記ノズル内のインクまたは前記インクジェット記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段が検出した温度が常温時には前記第1のヒータ及び前記他のヒータを選択的に加熱し、前記温度検出手段が検出した温度が常温よりも高い昇温時には前記第2のヒータ及び前記更に他のヒータを選択的に加熱し、前記発泡室内での発泡位置を切り替える制御手段と、を備え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】

インクを吐出する吐出口と、前記吐出口に対応して設けられインクを吐出させるためのヒータと、前記ヒータによって気泡が発生する発泡室と、前記吐出口および前記発泡室にインクを供給する供給路とを有するノズルが複数配列されたノズル列と、

10

20

前記供給路に連通され前記供給路にインクを供給する共通液室と、を備え、

前記ヒータは、各前記ノズルの前記発泡室に配列された、前記吐出口に対向して位置する第１のヒータ及び他のヒータと、該第１のヒータ及び他のヒータに対して前記共通液室側に位置する第２のヒータ及び更に他のヒータと、を含む、インクジェット記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記ノズル内のインクまたはインクジェット記録ヘッドの温度が常温時には前記第１のヒータ及び前記他のヒータを選択的に加熱し、前記温度が常温よりも高い昇温時には前記第２のヒータ及び前記更に他のヒータを選択的に加熱し、前記発泡室内での発泡位置を切り替えることを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、インク滴を吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

インクジェット記録方式は、いわゆるノンインパクト記録方式の一つである。このインクジェット記録方式は、記録時に発生する騒音が無視し得る程度に小さく、高速記録が可能である。また、インクジェット記録方式は、種々の被記録材に対して記録が可能であり、いわゆる普通紙に対しても特別な処理を必要とせずにインクが定着して、しかも高精細な画像が廉価に得られる。このような利点から、インクジェット記録方式は、コンピューターの周辺機器としてのプリンタばかりでなく、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサ等の記録手段として近年急速に普及している。

20

【０００３】

一般的に利用されているインクジェット記録方式のインク吐出方法には、インク滴を吐出するために用いられる吐出エネルギー発生素子として、ヒータを用いる方法と、 piezo素子を用いる方法がある。いずれの方法においても電気信号によってインク滴の吐出を制御することができる。ヒータを用いるインク吐出方法の原理は、ヒータに電圧を印加することにより、ヒータ近傍のインクを瞬時に沸騰させて、沸騰時のインクの相変化により生じる急激な発泡圧によってインク滴を高速に吐出させる。一方、piezo素子を用いるインク吐出方法の原理は、piezo素子に電圧を印加することにより、piezo素子の変位時に発生する圧力によってインク滴を吐出させる。

30

【０００４】

ヒータを用いるインク吐出方法は、吐出エネルギー発生素子を配設するためのスペースを大きく確保する必要がなく、記録ヘッドの構造が簡素で、ノズルの集積化が容易であること等の利点がある。

【０００５】

この種のインクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するノズルが複数配列されてなるノズル列を備えている。ノズル列は、インクを吐出する開口である吐出口と、吐出口に対応して設けられたインクを吐出させるためのヒータと、ヒータによって気泡が発生する発泡室と、吐出口および発泡室にインクを供給する供給路とを有している。また、このインクジェット記録ヘッドは、各ノズルの供給路の発泡室側とは反対側の端部に連通され、ノズル列に沿って延在する貫通口を有する共通液室を備えている。

40

【０００６】

また、以上のように構成されたインクジェット記録ヘッドでは、供給液室に供給されたインクが、ノズル列を構成する各ノズルの供給路を通して発泡室側に供給され、発泡室内に充填される。発泡室内に充填されたインクは、ヒータによって膜沸騰されて発生する気泡によって、素子基板の主面、すなわちヒータの主面に対してほぼ直交する方向に飛翔されて、吐出口からインク滴として吐出される。

【０００７】

50

吐出口から吐出されて飛翔するインク滴は、素子基板の主面（ヒータの主面）に対してほぼ垂直方向に飛翔し、テールと呼ばれるインクの尾引きを形成する。そして、時間経過とともにそのテールがサテライトと呼ばれる複数のインク小滴に分裂して、先頭の主滴に続いて飛翔する。

【 0 0 0 8 】

このため、被記録材に対して往復走査する記録ヘッドでは、インクの主滴が先に被記録材に付着して記録ドットを形成した後、サテライトが被記録材上の記録ドットから外れた位置に付着してインクの散りが形成される不都合があった。

【 0 0 0 9 】

このようなインクの散りを防止するために、従来のインクジェット記録ヘッドとしては、記録ヘッドの走査方向と直交する吐出口の中心線の両側に、第 1 加熱部と第 2 加熱部が設けられる構成が開示されている（例えば特許文献 1 参照。）。このインクジェット記録ヘッドでは、往復走査するときに、第 1 または第 2 加熱部のうち、反走査方向側の加熱部を加熱することで、吐出口の中心線の反走査方向側から走査方向側に向けてインク滴を飛ばして、インクの散りを防止している。

【特許文献 1】特開平 0 8 - 0 4 8 0 3 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ところで、従来のインクジェット記録ヘッドにおいて、図 7 (a) ~ (c) に示すように、発泡室 1 1 3 内に配置されたヒータ 1 1 2 が加熱され、吐出口 1 1 1 から吐出されるインク滴のテールの状態について説明する。

【 0 0 1 1 】

インクジェット記録ヘッド、すなわち吐出口 1 1 1 が形成されたオリフィス基板や、インクが供給される貫通口が設けられた素子基板、またはインクの温度に伴って、インク滴のテールの状態が変化する。記録ヘッドまたはインクの温度が、例えば 2 5 程度の常温状態では、図 7 (b) に示すように、先頭の主滴の飛翔した軌道に沿ってテールが形成され、その後、サテライトも主滴と同じ軌道に沿って飛翔する。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、例えば 5 0 程度に昇温した状態では、図 7 (c) に示すように、常温で吐出口 1 1 1 の中心軸線に沿って延びていたテールが、吐出口 1 1 1 内または発泡室 1 1 3 内でノズル配列方向と垂直な方向に向かって曲がってしまう。これは、記録ヘッドまたはインクが昇温した状態で、インクの粘度の低下や発泡パワーの増大に伴って、テールが、吐出口 1 1 1 内または発泡室 1 1 3 内でノズル配列方向と垂直な方向に対して非対称な速度分布を持つためである。

【 0 0 1 3 】

そして、吐出口 1 1 1 の中心軸線に対して曲げられたテールが、主滴の軌道から外れてサテライトとなるので、吐出口 1 1 1 近傍にインクが付着しやすくなり、その付着したインクと次イベントの吐出（次に吐出されたインクと）が干渉して乱れた吐出状態となる。その結果、サテライトが被記録材の記録面に着弾したときに、常温時と昇温時とではドット形成が異なってしまう、昇温時に画像劣化を発生させることがあった。さらに、最悪の場合には印字ヨレや不吐を引き起こすことがあった。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明は、インクまたは記録ヘッドの昇温時であっても常温時とほぼ同等のインク滴を形成するように制御し、インクの吐出動作の信頼性を向上することができるインクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上述した目的を達成するため、本発明に係るインクジェット記録ヘッドは、インクを吐出する吐出口と、吐出口に対応して設けられインクを吐出させるためのヒータと、ヒータ

10

20

30

40

50

によって気泡が発生する発泡室と、吐出口および発泡室にインクを供給する供給路とを有するノズルが複数配列されたノズル列と、

供給路に連通され供給路にインクを供給する共通液室と、を備えるインクジェット記録ヘッドにおいて、

ヒータは、各ノズルの発泡室に配列された、吐出口に対向して位置する第１のヒータ及び他のヒータと、第１のヒータ及び他のヒータに対して共通液室側に位置する第２のヒータ及び更に他のヒータと、を含み、

ノズル内のインクまたはインクジェット記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段が検出した温度が常温時には第１のヒータ及び他のヒータを選択的に加熱し、温度検出手段が検出した温度が常温よりも高い昇温時には第２のヒータ及び更に他のヒータを選択的に加熱し、発泡室内での発泡位置を切り替える制御手段と、を備える。

10

【発明の効果】

【００１６】

上述したように、本発明によれば、記録ヘッドまたはインクの温度の常温時と昇温時のドット形成、印字ヨレ、不吐が発生することを抑制し、インク吐出動作の安定性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の具体的な実施形態について図面を参照して説明する。

【００１８】

20

（第１の実施形態）

図２に第１の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す。図１および図２に示すように、第１の実施形態のインクジェット記録ヘッド１は、オリフィス基板６と素子基板７が接合されて構成されており、インクを吐出するノズル８が複数配列されてなるノズル列を備えている。各ノズル８は、インクを吐出する吐出口１１と、この吐出口１１に対応して設けられインクを吐出させるためのヒータ１２と、ヒータ１２によって気泡が発生する発泡室１３と、吐出口１１および発泡室１３にインクを供給する供給路１４とを有している。

【００１９】

また、インクジェット記録ヘッド１は、供給路１４の発泡室１３側と反対側の端部と連通され、ノズル列の配列方向に沿って延在する貫通口であるインク供給口１５を有する共通液室１６を備えている。

30

【００２０】

各ノズル８の発泡室１３内には、第１および第２のヒータ１２ａ，１２ｂが、ノズル列の配列方向と直交する方向に沿って配列されている。第１および第２のヒータ１２ａ，１２ｂは、主面の面積がほぼ等しく形成されている。また、各ノズル８の吐出口１１は、第１のヒータ１２ａに対向して配置されている。第２のヒータ１２ｂは、第１のヒータ１２ａよりも共通液室１６側に位置されている。

【００２１】

そして、本実施形態のインクジェット記録ヘッド１は、インクまたは記録ヘッドの温度を検出する温度検出部２１と、この温度検出部２１が検出した温度に応じて、第１、第２のヒータ１２ａ，１２ｂのいずれかを選択的に加熱する制御部２２とを備えている。

40

【００２２】

温度検出部２１は、オリフィス基板６、素子基板７の温度、またはノズル８内を流れるインクの温度を検出する検出素子（不図示）を有している。制御部２２は、ＣＰＵ等を有しており、温度検出部２１の検出素子に電気的に接続されている。

【００２３】

各ノズル８における第１および第２のヒータ１２ａ，１２ｂは、制御部２２によって選択的に加熱されることで、インクまたは記録ヘッドの常温時よりも昇温時の方が、共通液室１６側寄りで発泡するように構成されている。すなわち、本実施形態のインクジェット

50

記録ヘッドの各ノズル 8 は、図 2 (b) に示すように、常温時に共通液室 1 6 と反対側の第 1 のヒータ 1 2 a が加熱されるように制御される。また、各ノズル 8 は、図 2 (c) に示すように、昇温時に共通液室 1 6 側の第 2 のヒータ 1 2 b が加熱されるように制御される。なお、図 2 (b) , (c) において、「オン」状態にされて選択的に加熱されるヒータを黒塗りで示し、「オフ」状態にされて加熱されないヒータを白抜きで示している。

【 0 0 2 4 】

このように第 1 および第 2 のヒータ 1 2 a , 1 2 b のうちで、加熱するヒータを選択的に切り替えることで、発泡室 1 3 内における発泡位置が変更される。通常、昇温時には、図 7 (c) に示したように、共通液室 1 6 側へ大きくテールが曲がってしまう滴形成の挙動を、図 2 (c) に示すように、吐出口 1 1 の中心軸線に沿って延びる真っ直ぐなテールを形成することができる。これにより、上述したサテライトによる常温時と昇温時のドット形成差、印字ヨレ、不吐の発生が抑制される。

10

【 0 0 2 5 】

また、第 1 および第 2 のヒータ 1 2 a , 1 2 b のうちで選択的に加熱されるヒータによる発泡に寄与する領域の総面積 (有効発泡面積) が、インクまたは記録ヘッドの常温時と昇温時とで一定にされている。

【 0 0 2 6 】

したがって、本実施形態のインクジェット記録ヘッド 1 によれば、常温時と昇温時に、第 1 および第 2 のヒータ 1 2 a , 1 2 b のいずれかを選択的に加熱することで、インクまたは記録ヘッドの温度に応じて、発泡室 1 3 内での発泡位置が切り替えられる。このため、各ノズル 8 内のメニスカスによる速度分布が、吐出口 1 1 の中心軸線に対して対称になり、常温時と昇温時のドット形成、印字ヨレ、不吐が発生することが防止され、インク吐出動作の安定性を向上することができる。

20

【 0 0 2 7 】

(第 2 の実施形態)

つぎに、上述した第 1 の実施形態では、各ノズル 8 の発泡室 1 3 内に 2 つのヒータ 1 2 a , 1 2 b が配列される構成が採られたが、発泡室内に 3 つのヒータが配列された第 2 の実施形態のインクジェット記録ヘッドについて図面を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

図 3 に、第 2 の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す。図 3 に示すように、第 2 の実施形態のインクジェット記録ヘッドでは、1 つのノズル 8 に対応する 1 つの発泡室 1 3 内に、3 つの第 1、第 2、第 3 のヒータ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c が、ノズル列の配列方向と直交する方向に沿って配列されている。

30

【 0 0 2 9 】

第 1、第 2、第 3 のヒータ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c は、主面の面積がほぼ等しく形成されている。また、各ノズル 8 の吐出口 1 1 は、第 1 のヒータ 3 2 a と第 2 のヒータ 3 2 b との境界に対向して配置されている。第 3 のヒータ 3 2 c は、第 2 のヒータ 3 2 b よりも共通液室 1 6 側に位置されている。

【 0 0 3 0 】

そして、本実施形態のインクジェット記録ヘッドも、第 1 の実施形態と同様に、インクまたは記録ヘッドの温度を検出する温度検出部 2 1 を備えている。また、本実施形態のインクジェット記録ヘッドは、温度検出部 2 1 が検出した温度に応じて、第 1、第 2、第 3 のヒータ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c のいずれかを選択的に加熱する制御部 2 2 を備えている。

40

【 0 0 3 1 】

常温時には、共通液室 1 6 の反対側に位置する 2 つの第 1 および第 2 のヒータ 3 2 a , 3 2 b が加熱されて、これら第 1 のヒータ 3 2 a と第 2 のヒータ 3 2 b とに跨って気泡が発生する。また昇温時には、共通液室 1 6 側に位置する 2 つの第 2 および第 3 のヒータ 3 2 b , 3 2 c が加熱されて、第 2 のヒータ 3 2 b と第 3 のヒータ 3 2 c とに跨って気泡が発生する。

50

【 0 0 3 2 】

すなわち、配列された第 1、第 2、第 3 のヒータ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c は、常温時よりも昇温時の方が、共通液室 1 6 側寄りの位置で発泡する。したがって、昇温時には、共通液室 1 6 側で発泡することで、吐出口 1 1 の中心軸線に沿ってテールが形成される。

【 0 0 3 3 】

このように、制御部 2 2 によって、各ノズル 8 において 3 つの第 1、第 2、第 3 のヒータ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c のうちで、加熱させるヒータを切り替えることによって、発泡室 1 3 内で気泡が生じる発泡位置が切り替えられる。これにより、通常、昇温時には、図 7 に示したように、共通液室側へ向かってテールが延びる方向が大きく曲がってしまう滴形成の挙動を、図 3 (c) に示すように、吐出口 1 1 の中心軸線に沿って真っ直ぐに延びるテールを形成することができる。これにより、上述したサテライトの常温時と昇温時のドット形成差、印字ヨレ、不吐の発生を抑制することができる。

10

【 0 0 3 4 】

(他の実施形態)

続いて、上述した第 2 の実施形態のインクジェット記録ヘッドでは、ノズル 8 の吐出口 1 1 近傍部分が直線状に形成されたが、必要に応じてノズル 8 の形状が部分的に変更されてもよい。ノズル 8 の吐出口 1 1 近傍の形状が異なる第 3 および第 4 の実施形態について図面を参照して簡単に説明する。なお、便宜上、第 3 および第 4 の実施形態において、第 2 の実施形態と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

20

第 3 の実施形態として、図 4 に示すように、吐出口 1 1 から発泡室 1 3 にかけて内径が段階的に変化するように形成されたノズルにおいても、昇温時に吐出口 1 1 の中心軸線に沿ってテールが形成され、上述した作用、効果が同様に得られる。

【 0 0 3 6 】

また、図 5 に示すように、第 4 の実施形態として、吐出口 1 1 の開口側に向かって吐出口 1 1 の内径が無段階で次第に大きくされたいわゆるテーパ形状に形成されたノズルにおいても、上述した作用、効果が同様に得られる。

【 0 0 3 7 】

また、図 6 に、第 5 の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す。本実施形態のインクジェット記録ヘッドでは、1 つのノズル 8 に対応する 1 つの発泡室 1 3 内に、3 つの第 1、第 2、第 3、第 4 のヒータ 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c , 4 2 d が、ノズル列の配列方向と直交する方向に沿って配列されている。

30

【 0 0 3 8 】

第 1、第 2、第 3 のヒータ 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c , 4 2 d は、主面の面積がほぼ等しく形成されている。また、各ノズル 8 の吐出口 1 1 は、第 1 のヒータ 4 2 a と第 2 のヒータ 4 2 b との境界に対向して配置されている。第 3 のヒータ 4 2 c は、第 2 のヒータ 4 2 b よりも共通液室 1 6 側に位置され、第 4 のヒータ 4 2 d はさらに共通液室 1 6 側に位置されている。

【 0 0 3 9 】

そして、本実施形態のインクジェット記録ヘッドも、第 1 の実施形態と同様に、インクまたは記録ヘッドの温度を検出する温度検出部 2 1 を備えている。また、本実施形態のインクジェット記録ヘッドは、温度検出部 2 1 が検出した温度に応じて、第 1、第 2、第 3、第 4 のヒータ 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c , 4 2 d のいずれかを選択的に加熱する制御部 2 2 を備えている。

40

【 0 0 4 0 】

常温時 (例えば 2 5 程度) には、図 6 (b) に示すように、2 つの第 1 および第 2 のヒータ 4 2 a , 4 2 b が加熱されて、これら第 1 のヒータ 4 2 a と第 2 のヒータ 4 2 b とに跨って気泡が発生する。また常温に比べやや昇温したとき (例えば 4 0 程度) には、図 6 (c) に示すように、2 つの第 2 および第 3 のヒータ 4 2 b , 4 2 c が加熱されて、第 2 のヒータ 4 2 b と第 3 のヒータ 4 2 c とに跨って気泡が発生する。さらに昇温したと

50

き（例えば50程度）には、図6（d）に示すように、2つの第3および第4のヒータ42c, 42dが加熱されて、第3のヒータ42cと第4のヒータ42dとに跨って気泡が発生する。

【0041】

すなわち、配列された第1、第2、第3、第4のヒータ42a, 42b, 42c, 42dは、常温時から昇温するのに従って、段階的に、共通液室16側に向かって発泡位置が徐々に移動する。したがって、昇温するのに従って、共通液室16側に発泡位置が移動することで、常に吐出口11の中心軸線に沿ってテールが形成される。

【0042】

このように、制御部22によって、各ノズル8において3つの第1、第2、第3、第4のヒータ42a, 42b, 42c, 42dのうちで、加熱させるヒータを切り替えることによって、発泡室13内で気泡が生じる発泡位置が切り替えられる。これにより、通常、昇温時には、図7に示したように、共通液室16側へ向かってテールが延びる方向が大きく曲がってしまう滴形成の挙動を、図6（c）,（d）に示すように、吐出口11の中心軸線に沿って真っ直ぐに延びるテールを形成することができる。これにより、上述したサテライトの常温時と昇温時のドット形成差、印字ヨレ、不吐の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】第1の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す模式図である。

【図2】第1の実施形態のインクジェット記録ヘッドを説明するための模式図である。

【図3】第2の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す模式図である。

【図4】第3の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す模式図である。

【図5】第4の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す模式図である。

【図6】第5の実施形態のインクジェット記録ヘッドを示す模式図である。

【図7】従来のインクジェット記録ヘッドにおけるインク滴のテールを説明するための模式図である。

【符号の説明】

【0044】

- 1 インクジェット記録ヘッド
- 6 オリフィス基板
- 7 素子基板
- 8 ノズル
- 11 吐出口
- 12a 第1のヒータ
- 12b 第2のヒータ
- 13 発泡室
- 14 供給路
- 15 インク供給口
- 16 共通液室
- 21 温度検出部
- 22 制御部

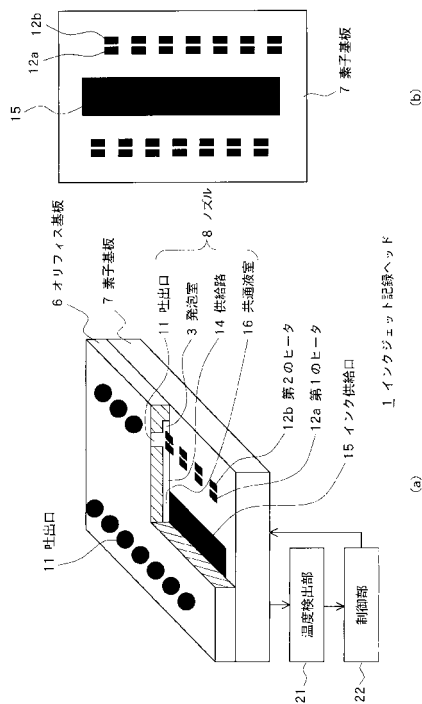
10

20

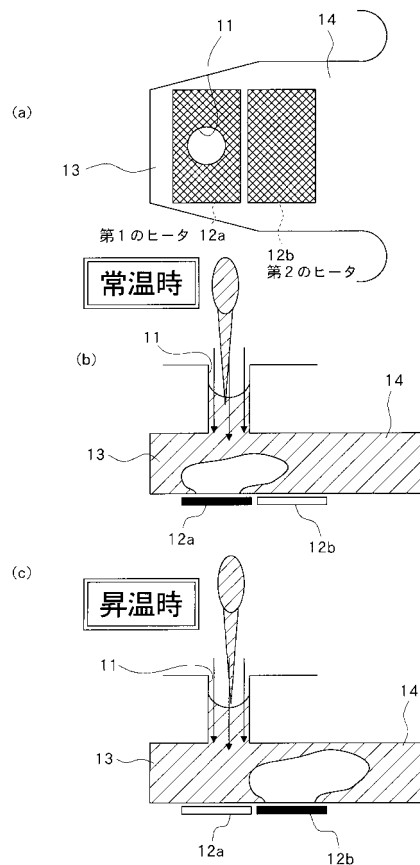
30

40

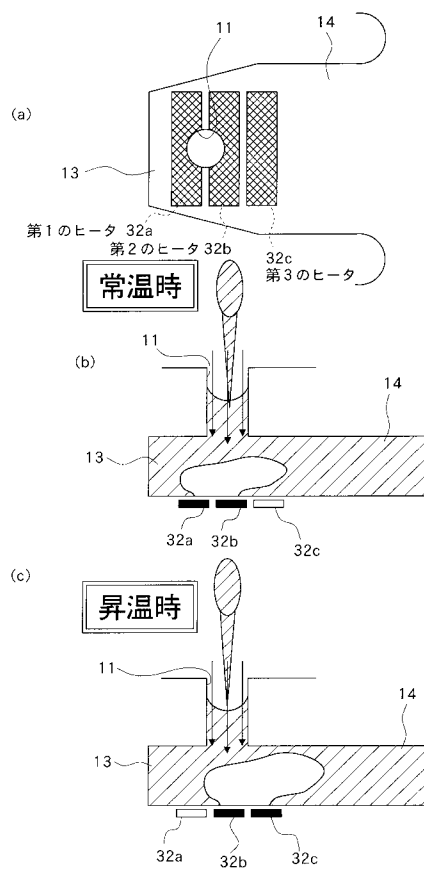
【図 1】



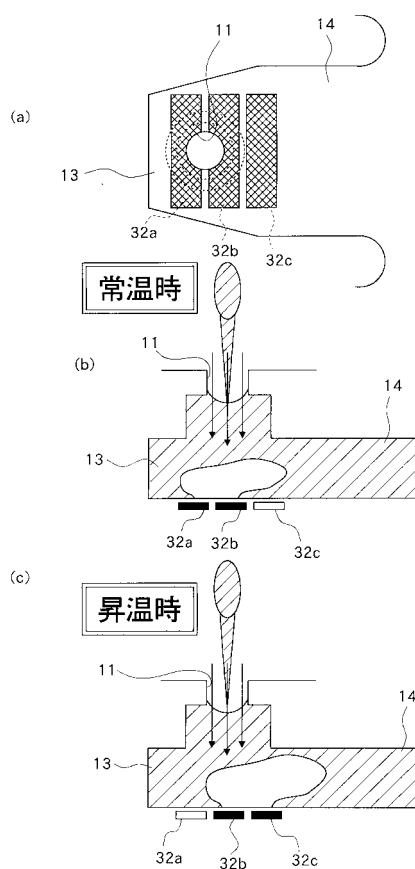
【図 2】



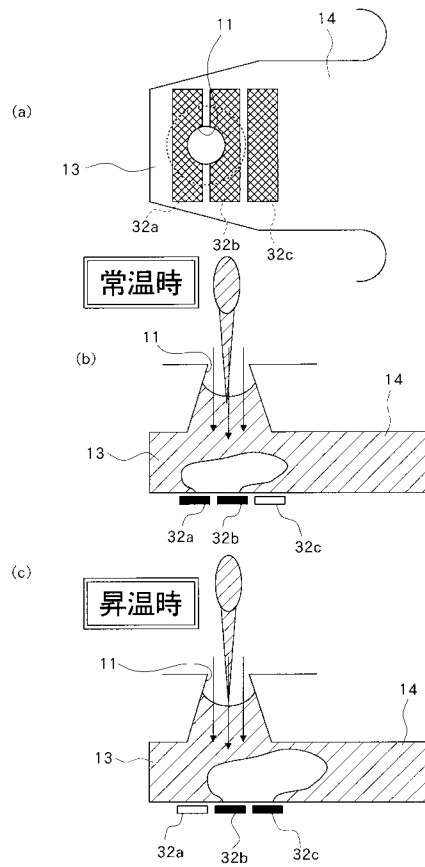
【図 3】



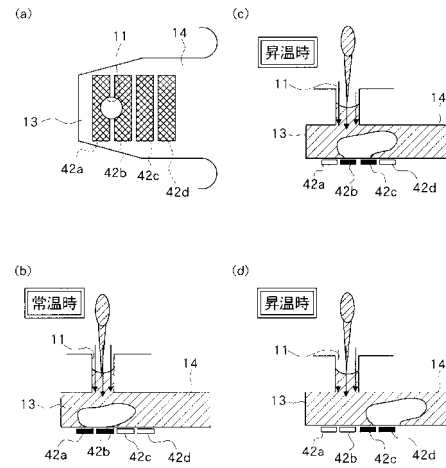
【図 4】



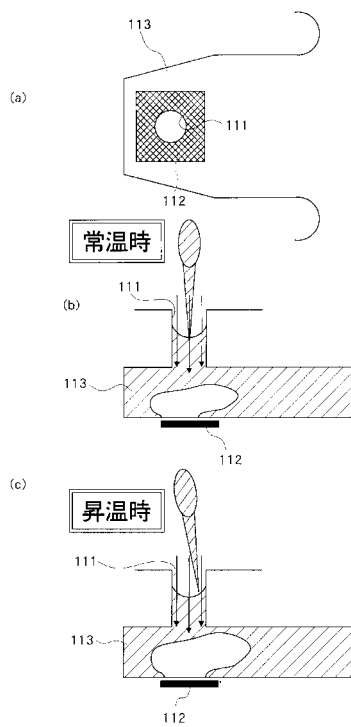
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 8 5 4 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 8 5 4 3 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 0 5