

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4994924号  
(P4994924)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.CI.

B 41 J 2/05 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 103B

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-101715 (P2007-101715)  
 (22) 出願日 平成19年4月9日 (2007.4.9)  
 (65) 公開番号 特開2007-320307 (P2007-320307A)  
 (43) 公開日 平成19年12月13日 (2007.12.13)  
 審査請求日 平成22年4月1日 (2010.4.1)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-128399 (P2006-128399)  
 (32) 優先日 平成18年5月2日 (2006.5.2)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 鈴木 工  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 久保田 雅彦  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

インクの供給口を備える基板と、前記供給口から供給されるインクを吐出する吐出口と、前記供給口と前記吐出口とを連通する長さの異なる複数の流路部と、を備えるインクジェット記録ヘッドであって、

前記流路部は、前記基板の面に接して形成された第一流路と、該第一流路の前記基板の面側とは反対側に該第一流路に沿って形成された第二流路とを有し、かつ、該流路部をインクが流れる方向に関して交差する方向に沿った断面において該方向の流路幅が前記第一流路と前記第二流路とで異なる流路部を含み、

前記長さの異なる複数の流路部のうちの相対的に長い流路部は、前記第一流路の前記流路幅より前記第二流路の前記流路幅が広く、

前記長さの異なる複数の流路部のうちの相対的に短い流路部は、前記第一流路の前記流路幅より前記第二流路の前記流路幅が狭く、

前記相対的に長い流路部の前記第二流路と、前記相対的に短い流路部の前記第二流路は前記基板からの高さが対応する位置に配されており、

前記相対的に長い流路部と前記相対的に短い流路部は前記吐出口の配列方向において交互に配され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】

前記相対的に長い流路部における前記第一流路の高さと、前記相対的に短い流路部における前記第一流路の高さは等しい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】

前記第一流路と前記第二流路との境界部に屈曲部が形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録ヘッドに関し、特にインクをインク供給口からインク吐出口へ導くインク流路の構造に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来のインクジェット記録ヘッドは、インクをインク供給口からインク吐出口へ導くためのインク流路を有し、前記インク流路は同一の高さに形成されている（特許文献 1 参照）。そのため、インク吐出口が千鳥配置のように、インク吐出口の配列方向に対して直線上に配置されていない構造をしたとき、インク流路長さが異なり、インク吐出性能を損なう場合がある。また、隣接する吐出口からのインク吐出量が異なる場合もある。これらの場合には、各々のインク流路の流抵抗を最適化して吐出性能を合わせる必要があった。

【0003】

しかしながら、近年のインクジェットプリンタは写真画質を提供するに至り、インク吐出口密度は高まる一方である。したがって、限られた面積の中で前述のようなインク流路の流抵抗を合わせるために、インク流路の断面積を変える、すなわちインク流路高さが一定の場合は流路幅を変えることとなる。

20

【0004】

高密度吐出口配置において流路幅を変えるには、流路を形成する壁の横幅を薄くする必要がある（図 11～図 14 参照）。この場合には、基板とインク流路を形成する壁との密着面積が小さくなる。そのため、インク吐出にかかる圧力が壁にかかると、壁の剥がれが生じ、隣接するインク流路で吐出圧力の損失が発生するおそれがある。

【0005】

また、上記の課題に対して、流路幅に制限を設け、流路を形成する壁の厚みを確保するためには、流路の高さを高くすることが考えられる。しかし、インク流路はインク吐出口に連通しているため、流路高さを高くすると、インク吐出口とインク吐出手段（エネルギー発生素子）との距離が長くなり、これによりインク吐出量が変わってしまう。このため、インク流路の高さを高くしてインク吐出量を一定にするためにはオリフィスプレート（吐出口及びインク流路を形成する部材）の厚みを薄くして整合性を取る必要が発生する。この場合にはオリフィスプレートの厚みはオリフィスプレートの強度に影響し、樹脂で形成されているオリフィスプレートであれば、インクに浸漬されたまま長時間放置されると膨潤し変形する不具合が出てくる。これを改善する技術として特許文献 2 に開示されたインクジェットヘッドがある。このヘッドでは図 15 に示すように、異なる長さのインク流路 101, 102 の幅をそれぞれ変え、しかも、それぞれのインク流路に設けられたインク供給口 103, 104 の面積を変えることで、インク流路抵抗の整合を行っている。

30

【特許文献 1】特開平 10 - 235855 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 19798 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、図 15 の形態では、インク供給口が各インク流路に一対一で形成していないと使用できない。また、インク供給口を一対一で形成する場合、インク供給口が形成される基板の厚みを薄くしないと、正確な供給口の形成ができないなど、製造上の問題も有する。

【0007】

50

また、インク供給口からインク吐出口までの距離が同じであるが、隣接する吐出口面積を変えることで隣接する吐出口からの吐出量が異なる場合、図16に示すように吐出量が多い方のインク流路は多くのインクを供給する必要から流路幅を広く取る必要がある。しかし、吐出口の配置密度が高まると、インク吐出量の少ないほうのインク流路幅を狭くしなければならず、液滴の吐出駆動に対して吐出口へのインク補充が間に合わなくなる、すなわちリフィル周波数が足らなくなる場合がある。さらに、図16のように吐出量が少ないほうのインク流路幅を狭く、インク吐出量が多いほうのインク流路幅を広くするという設計ではインク流路形成壁の厚みが確保できなくなる。そのため、流路幅の制限が出てきてしまい、信頼性の高い高密度吐出口配置のインクジェットプリンタを提供することが困難になってしまう問題が生じる。

10

#### 【0008】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、インク流路を形成する壁の厚み（壁幅）の十分な確保と、インク吐出量に適応したインク流路抵抗の確保を容易にできるインクジェットヘッドのインク流路構造及びその製法を提供することにある。すなわち、インクジェットヘッドの隣接する流路部の各々に対して設けられた吐出口からのインク吐出量が異なる場合や、隣接する流路どうしでインク供給口から吐出口までの距離が異なる場合において、上記問題を解決できるインク流路構造を提供する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明のインクジェット記録ヘッドは、  
インクの供給口を備える基板と、前記供給口から供給されるインクを吐出する吐出口と、前記供給口と前記吐出口とを連通する長さの異なる複数の流路部と、を備えるインクジェット記録ヘッドであって、

前記流路部は、前記基板の面に接して形成された第一流路と、該第一流路の前記基板の面側とは反対側に該第一流路に沿って形成された第二流路とを有し、かつ、該流路部をインクが流れる方向に関して交差する方向に沿った断面において該方向の流路幅が前記第一流路と前記第二流路とで異なる流路部を含み、

前記長さの異なる複数の流路部のうちの相対的に長い流路部は、前記第一流路の前記流路幅より前記第二流路の前記流路幅が広く、

前記長さの異なる複数の流路部のうちの相対的に短い流路部は、前記第一流路の前記流路幅より前記第二流路の前記流路幅が狭く、

前記相対的に長い流路部の前記第二流路と、前記相対的に短い流路部の前記第二流路は前記基板からの高さが対応する位置に配されており、

前記相対的に長い流路部と前記相対的に短い流路部は前記吐出口の配列方向において交互に配されることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明の態様によれば、隣接する吐出口からの吐出量が異なる場合や、隣接する流路部どうしで流路長が異なる場合において、各流路部の流路抵抗を吐出特性に適合させる際、ヘッドの信頼性を損なわないで、高密度な吐出口配置が可能となる。つまり、流路長・吐出量に適応した流路抵抗の確保と同時に、流路部を形成する壁の厚みの十分な確保が可能になる。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。ここでは、インクを加熱して発泡させたときのエネルギーによりインク滴を吐出させる方式のインクジェットヘッドを例にとって説明するが、本発明はこの方式に限られない。

#### 【0012】

（実施形態1）

図1は本発明の実施形態1によるインクジェット記録ヘッドの吐出口及びインク流路の

50

部分を示す平面透視図である。図2は図1のA-A'断面図（インク供給方向に対して垂直な断面）、図3は図1のB-B'断面図（インク供給方向に対して平行な断面）、図4は図1のC-C'断面図（インク供給方向に対して垂直な断面）である。

#### 【0013】

図1～図4を参照すると、本実施形態のインクジェットヘッドは、複数のインク吐出手段として、エネルギー発生素子（ヒータ）14と、インク供給口1とが形成された基板2を有する。この基板2上には流路形成部材（オリフィスプレートとも呼ぶ）3が接着されている。流路形成部材3は、各ヒータを包囲する発泡室（液室）4と、各発泡室4に連通する記録液滴（例えはインク滴）の吐出口5と、インク供給口1と各発泡室4を繋ぐインク流路部6とを形成する部材である。上記ヒータが配置された発泡室4及びこの上方に位置される吐出口5の配置は、図1のように千鳥配置となっている。つまり本実施例においては、相対的に長いインク流路部と、相対的に短い流路部とが交互に配されている。10

#### 【0014】

なお、図1には複数の吐出口5を備えた発泡室4が4つ示されているが、実際には4つ以上の多数の発泡室4が図面横方向に千鳥配置で存在している。また、図1に示していないが、各インク流路部6の吐出口5側とは反対側に、細長い矩形の開口形状を持つインク供給口1がA-A'線と略平行な方向に延在している。

#### 【0015】

さらに、本実施形態の各インク流路部6は、基板2上に接する第一インク流路6Aとの上に連続する第二インク流路6Bとからなる2層構造になっている。20

#### 【0016】

また、各々の吐出口5に連通する発泡室4が千鳥状に配置されているため、隣接するインク流路部6の流路長さが異なっている。一般に、流路長が長い方のインク流路部6（以下、長インク流路部と記す）における流抵抗は、流路長が短い方のインク流路部6（以下、短インク流路部と記す）における流抵抗より大きい。よって、隣接する両インク流路部において同一のインク吐出量およびインクリフィル時間を確保するためには、長インク流路部の断面積を大きくする必要がある。

#### 【0017】

そのため、隣接するインク流路部6において、長インク流路部の第一インク流路6Aの横幅を、長インク流路部の第二インク流路6Bと連続された発泡室4との間で所定の幅Lを確保できる最大幅まで広げた（図2参照）。本例では、長インク流路部の第二インク流路6Bの横幅を8μmとした。但し、所定の幅Lは、その間のインク流路壁7が基板2と十分な密着面積を持ち、インク吐出に係わる圧力で剥がれない距離である。また、上記のように長インク流路部の第二インク流路6Bの幅を拡張しても、所望の長インク流路部の断面積に満たない分は、第一インク流路6Aの上方に配される長インク流路部の第二インク流路6Bの幅を広げて流路面積を確保する。30

#### 【0018】

具体的には、図4に示すように、隣接するインク流路部6同士の第一インク流路6Aの高さ及び第二インク流路6Bの高さは同一であるが、長インク流路部の第二インク流路6Bの横幅は短インク流路部の第二インク流路6Aの横幅と比較して広くなっている。そして、長インク流路部の第二インク流路6Bの横幅が、同じ長インク流路部の第二インク流路6Aの横幅より広くなっている。なお、本実施形態では、短インク流路部の第二インク流路6Bの横幅が、同じ短インク流路部の第二インク流路6Aの横幅と比較して狭くなっている。つまり相対的に長い流路部は、基板に近い側の流路部の幅より、基板に遠い側の流路部の幅が広く形成され、相対的に短い流路部は、基板に近い側の流路部の幅より、基板に遠い側の流路部の幅が狭くなっている。本実施例においては、第一インク流路6Aと第二インク流路6Bとの境界部は、段差部（屈曲部）を含む構成となっている。これにより、各流路における強度を確保することが出来、また高密度に流路を配置した場合においても、流路を構成する壁と基板との密着を確保することが可能となる。また、本実施例においては、第一インク流路部6A及び第二インク流路部6Bの側壁を基板に対して4050

垂直な構成としているが、本発明はこれに限られるものではない。各インク流路部の側壁を基板に対して傾斜（テーパー）させてもよい。この場合、インクの供給特性を考慮すると、基板から遠くなる方向に、流路幅が狭くなるような傾斜（テーパー）が好ましい。

#### 【0019】

次に、本実施形態の隣接するインク流路部の製造方法について説明する。図5にその製造方法を断面図で示す。

#### 【0020】

まず、図5(a)に示すように、ヒータ（不図示）とこれに電気信号を供給する半導体回路とが形成されている基板2上に、第一インク流路材8を塗布する。第一インク流路材8は東京応化工業製ODUR1010を使用し、厚みは14μmとした。10

#### 【0021】

その後、図5(b)に示すように、第一インク流路材8の上に第二インク流路材9を塗布する。第二インク流路材9はPMMA（ポリメチルメタクリレート）を使用し、厚みは5μmとした。

#### 【0022】

そして、図5(c)に示すように、第二インク流路材9に対し、フォトリソグラフィ法によりマスク10を使用して第二インク流路6B（図4）のパターンを露光し、現像を行い、第二のインク流路型11を形成する。このとき、その露光波長が第一インク流路材8の露光波長にかからないようフィルタリングを行う。さらに、後で行われる第一インク流路材8の現像時に第二インク流路型11が溶解されるのを防止するために、第二インク流路型11を150度で加熱する。20

#### 【0023】

その後、図5(d)に示すように、第一インク流路材8に対し、フォトリソグラフィ法によりマスク12を使用して第一インク流路6A（図4）のパターンを露光し、現像を行い、第一の流路型13を形成する。このとき、その露光波長が第二インク流路材9の露光波長にかからないようフィルタリングを行う。

#### 【0024】

その後は、基板2上に流路形成部材3を塗布し、フォトリソグラフィ法により吐出口5をパターニングして流路形成部材3の表面を保護する（不図示）。そして、エッチングにより流路形成部材3の裏面からインク供給口1を形成し、流路形成部材3の表面の保護膜を除去する。さらに、第一インク流路型13と第二インク流路型11を除去して、流路形成部材3を完全に硬化する。最後に、所望の大きさにヘッドを切断し、本発明によるインクジェットヘッドは完成する。30

#### 【0025】

##### （実施形態2）

図6は本発明の実施形態2によるインクジェットヘッドの吐出口及びインク流路の部分を示す平面透視図である。図7は図6のD-D'断面図である。これらの図に基づく説明において、実施形態1と同一の構成要素には同一符号を用い、その説明は省略し、異なる点を主に説明する。

#### 【0026】

図6,7を参照すると、本実施形態では、吐出口5に連通した発泡室4が、吐出口の配列方向に対して一直線上に存在していて、隣接するインク流路部6の流路長さが同じになっている。しかし、一直線上に並んだ吐出口群は、相対的に開口面積の小さい吐出口5Aとこれより開口面積の大きい吐出口5Bとが交互に配置されている。したがって、吐出口5Bからのインク吐出量の方が吐出口5Aよりも多い。つまり本実施形態においては、相対的に大きい吐出口に連通する流路部は、基板に近い側の流路部の幅より、基板に遠い側の流路部の幅が広い。しかも、相対的に小さい吐出口に連通する流路部は、基板に近い側の流路部の幅より、基板に遠い側の流路部の幅が狭くなっている。40

#### 【0027】

このような形態では、図16を用いて上述したように、吐出量の多い方（吐出口の開口

面積が大きい方)のインク流路部6に十分なインクを供給するためにインク流路部6の幅を広くする必要がある。そして、これと同時に、インク流路壁7の(横幅)厚みが不十分にならぬよう、吐出量の少ない方のインク流路部6の幅を狭くせざるを得ない状況が起これうる。

#### 【0028】

上記状況を生じさせないため、本実施形態において、インク流路部6における第一インク流路6Aの横幅は同じであるが、第二インク流路6Bの横幅は隣接するインク流路部で異なっている。つまり、吐出量の多い方のインク流路部6における第二インク流路6Bの幅が、吐出量の多い方のインク流路部6の第一インク流路6Aの横幅よりも広くなっている。さらに、吐出量の多い方のインク流路部6における第二インク流路6Bの幅が、吐出量の少ない方のインク流路部6における第二インク流路6Bの幅よりも広くなっている。また、吐出量の少ない方のインク流路部6における第二のインク流路6Bの横幅が、同じインク流路部の第一のインク流路6Aの横幅と比較して狭くされている。なお、インク流路部6同士の第一インク流路6Aの高さや第二インク流路6Bの高さは同一である。

10

#### 【0029】

このように第二インク流路6Bを形成することで、高密度に配置された吐出口であっても、インク流路形成壁と基板との密着を保ちつつ、吐出量が少ない方の吐出口5Aに繋がるインク流路部6のリフィル周波数を確保できる。その上、吐出量の多い方のインク流路部のインク流量も確保できる。これらの結果、高速なインクジェットプリンタへの適用が可能である。

20

#### 【0030】

また、図8に本実施形態の変形例を示す。図8は吐出量の異なる隣接したインク流路部の断面模式図である。この図に示す例では、インク流路部6における第一インク流路6Aの横幅および高さは同じであり、吐出量の多い方のインク流路部6(図8の右側の流路部)にのみ、第一インク流路6A上に第二インク流路6Bが形成されている。このような構成においても、上記図6, 7に示す構成と同様の効果が得られる。

#### 【0031】

##### (実施形態3)

図9は本発明の実施形態3によるインクジェットヘッドの、隣接したインク流路部の断面模式図である。ここでは、実施形態1と同一の構成要素に同一符号を用い、異なる点を主に説明する。図9は図1におけるC-C'断面に対応する。

30

#### 【0032】

本実施形態では、図9に示すように、隣接するインク流路部6において第一インク流路6Aの幅が異なり、一方が大きく、他方は小さくしている。そして、第一インク流路6Aの流路幅が大きい方のインク流路部6における第二インク流路6Bの幅は、下部の第一インク流路6Aの幅より狭くなっている。また、第一インク流路6Aの流路幅が小さい方のインク流路部6における第二インク流路6Bの幅は、下部の第一インク流路6Aの幅より広くなっている。なお、隣接するインク流路部6同士の第一インク流路6Aの高さや第二インク流路6Bの高さは同一である。

#### 【0033】

これは、インク供給口から近い発泡室と遠い発泡室のように、吐出口に連通した発泡室が千鳥配置されている場合に有効で、インク流路形成壁の十分な厚みを確保できるのは実施形態1と同様である。とりわけ、図3のように第二インク流路が発泡室まで連続していない場合、第一インク流路6Aの高さが発泡室4への連通断面積を決定するため、より大きな断面積を必要とする長い流路長の方のインク流路部において幅の広い第一インク流路6Aを形成する。また、そのために断面積が不足する短い流路長の方のインク流路部においては第二インク流路6Bを幅広く取ることで流抵抗を小さくする。このような場合に本実施形態の使用が好ましい。

40

#### 【0034】

##### (実施形態4)

50

図10は本発明の実施形態4によるインクジェットヘッドの隣接したインク流路部の断面模式図である。ここでは、実施形態1と同一の構成要素に同一符号を用い、異なる点を主に説明する。図10は図1におけるC-C'断面に対応する。

#### 【0035】

本実施形態では、図10に示すように、隣接するインク流路部6において第一インク流路6Aの幅が異なり、一方が大きく、他方は小さくしている。そして、第一インク流路6Aの流路幅が小さい方のインク流路部6にのみ、第一インク流路6A上に第二インク流路6Bが形成されている。但し、第一インク流路6Aの高さは同じである。

#### 【0036】

これは、インク供給口から近い発泡室と遠い発泡室のように、吐出口を備えた発泡室が千鳥配置されている場合に有効で、インク流路形成壁の十分な厚みを確保できるのは実施形態1と同様である。とりわけ、上述した実施形態3同様、第一インク流路6Aの高さが発泡室4への連通断面積を決定するため、より大きな断面積を必要とする長い流路長の方のインク流路部において幅の広い第一インク流路6Aを形成する。この幅の広いインク流路部の流抵抗は十分確保できるが、短い流路長の方のインク流路部の幅だけでは十分な流抵抗が確保できない様な吐出量の場合には、この幅の狭いインク流路部に第二インク流路6Bを確保する事が必要となる。このような千鳥配置された発泡室で、かつ吐出量の異なる場合でも流抵抗をおののに最適に設計する事が出来る。

#### 【0037】

なお、本実施形態では、第一インク流路6Aの流路幅が小さい方のインク流路部6における第二インク流路6Bの幅を、下部の第一インク流路6Aよりも狭くした構成を示した。しかし、図10の第二インク流路6Bの幅が下部の第一インク流路6Aの幅より広くなつても上記の効果がより拡大されるため使用可能であることは言うまでも無い。また、第二インク流路6Bの下部にある第一インク流路の幅が、隣接する第一流路の幅より大きい構成でも使用可能である。

#### 【0038】

以上各種実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態を組み合わせたものでも適用可能である。また、上述した各実施形態は、第一インク流路と第二インク流路との2層構成について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、3層以上のインク流路構成にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0039】

【図1】本発明の実施形態1によるインクジェットヘッドの吐出口及びインク流路の部分を示す平面透視図である。

【図2】図1のA-A'断面図である。

【図3】図1のB-B'断面図である。

【図4】図1のC-C'断面図である。

【図5】本発明の実施形態1のインク流路部の製造方法を示す断面図である。

【図6】本発明の実施形態2によるインクジェットヘッドの吐出口及びインク流路の部分を示す平面透視図である。

【図7】図6のD-D'断面図である。

【図8】本発明の実施形態2の変形例を示す断面模式図である。

【図9】本発明の実施形態3によるインクジェットヘッドの隣接するインク流路部を示す断面模式図である。

【図10】本発明の実施形態4によるインクジェットヘッドの隣接するインク流路部を示す断面模式図である。

【図11】従来のインクジェットヘッドの、流路長の異なる隣接したインク流路部周辺を示す平面図で、吐出口の配置密度が低く、インク流路壁厚が十分な場合を示す図である。

【図12】図11のF-F'断面図である。

【図13】従来のインクジェットヘッドの、流路長の異なる隣接したインク流路部周辺を

10

20

30

40

50

示す平面図で、吐出口の配置密度が高く、インク流路壁厚が不十分な場合を示す図である。

【図14】図13のG-G'断面図である。

【図15】特許文献2に開示された従来例を示す図である。

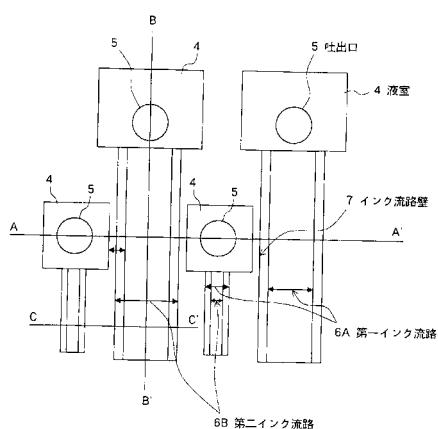
【図16】従来のインクジェットヘッドで、同じ流路長のインク流路部を持ち、かつ、隣接する吐出口からの吐出量が異なる場合の課題を説明するための図である。

【符号の説明】

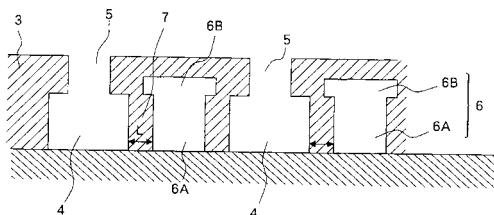
【0040】

1	インク供給口	10
2	基板	
3	流路形成部材	
4	発泡室	
5、5A、5B	吐出口	
6	インク流路部	
6A	第一インク流路	
6B	第二インク流路	
7	インク流路壁	
8	第一インク流路材	
9	第二インク流路材	
10、12	マスク	20
11	第二インク流路型	
13	第一インク流路型	

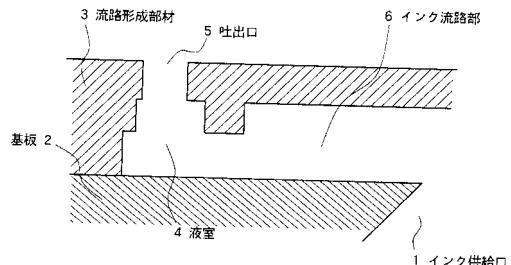
【図1】



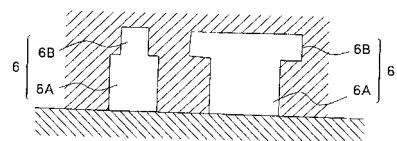
【図2】



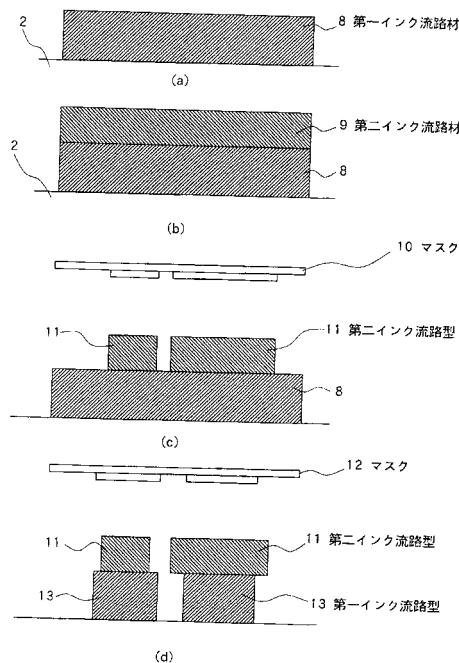
【図3】



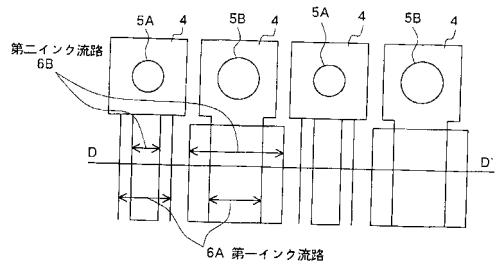
【図4】



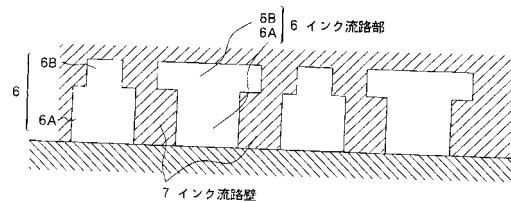
【図 5】



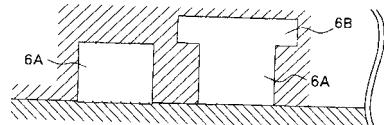
【図 6】



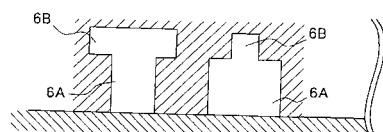
【図 7】



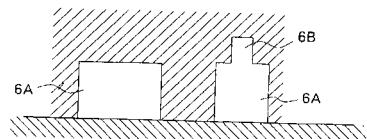
【図 8】



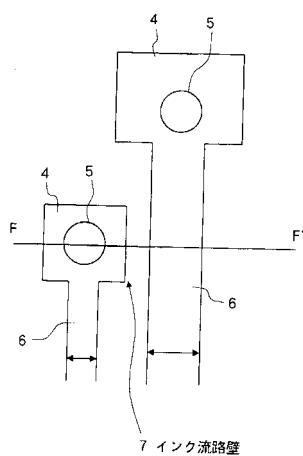
【図 9】



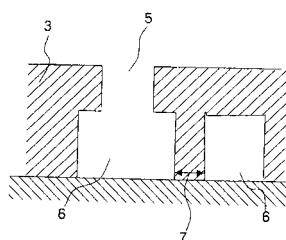
【図 10】



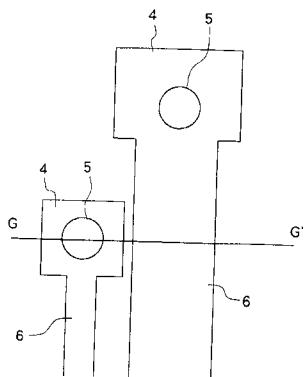
【図 11】



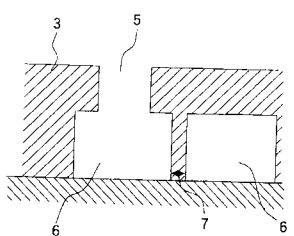
【図 12】



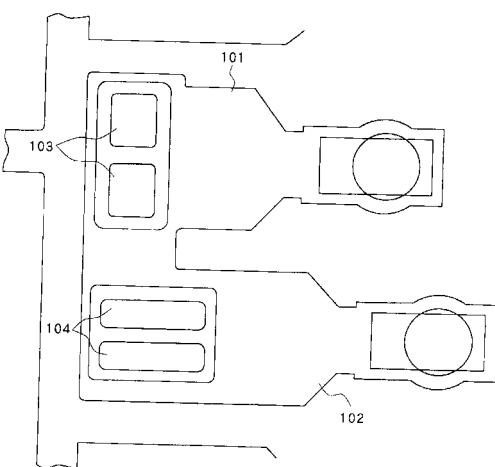
【図13】



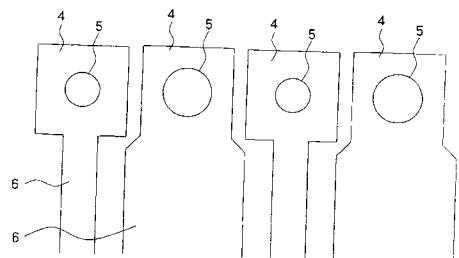
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 環樹  
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 服田 麻紀  
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

(72)発明者 浅井 和宏  
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 数井 賢治

(56)参考文献 特開平11-227208(JP,A)  
特開平08-300658(JP,A)  
特開平10-249571(JP,A)  
特開2003-311965(JP,A)  
特開2006-088570(JP,A)  
特開2003-019798(JP,A)  
特開2004-230885(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 05