



- (51) 国際特許分類 : B41J 2/045 (2006.01) B41J 2/055 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP201 1/0633 13
- (22) 国際出願日 : 2011年6月10日 (10.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ : 特願 2010-15 1603 2010 年 7 月 2 日 (02.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社 (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 Tokyo (JP).
- () 発明者 ;および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梁田 篤郎 (YANATA, Atsuro) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタ I J 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人 : 特許業務法人光陽国際特許事務所 (KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1620832 東京都新宿区岩戸町18番地 日交神楽坂ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

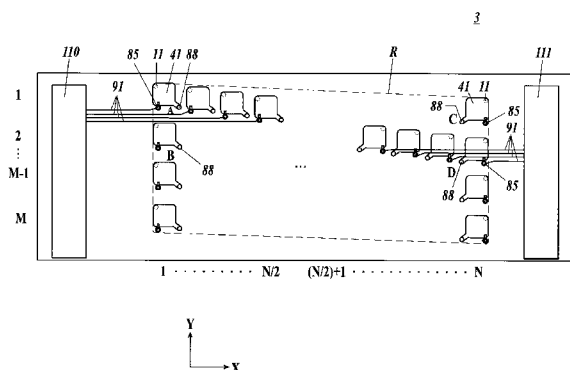
[続葉有]

(54) Title: INKJET HEAD

(54) 発明の名称 : インクジェットヘッド

[図6]

FIG. 6



(57) Abstract: An inkjet head (3) comprises: a wiring board (80) which has, two-dimensionally arranged thereon, sets of nozzles (11), pressure chambers (41), and actuators (60) and which also has lines of wiring (91) which are connected respectively to the actuators, through-vias (85) which are connected respectively to the lines of wiring, and ink flow paths (88) which supply ink respectively to the pressure chambers; and connection sections (110, 111) which connect the lines of wiring to a drive section. The nozzles are arranged in N rows (N is an integer greater than or equal to 2), with each of the N rows comprising M nozzles (M is an integer greater than or equal to 2) which are arranged rectilinearly. The through-vias which correspond to the nozzles in the first row are disposed at positions closer to the connection section than the ink flow paths which correspond to the nozzles in the first row, and the through-vias which correspond to the nozzles in the N-th row are disposed at positions closer to the connection section than the ink flow paths which correspond to the nozzles in the N-th row. The configuration enables the nozzles to be more densely arranged and the reliability of the lines of wiring to be improved.

(57) 要約 :

[続葉有]



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類 :

NE, SN, TD, TG).

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

複数のノズル 11 と、圧力室 41 と、アクチュエータ 60 との組が二次元配列状に配置され、各アクチュエータに対応して個別に接続される配線 91 と、各配線に対応して個別に接続される貫通ビア 85 と、各圧力室に対応して個別にインクを供給するインク流路 88 とを有する配線基板 80 と、各配線を駆動部に接続する接続部 110, 111 と、を備えるインクジェットヘッド 3 において、ノズルは、M 個 (M は 2 以上の整数) が直線状に並べられると共に、これが N 列 (N は 2 以上の整数) にわたって設けられ、第 1 列のノズルに対応する貫通ビアは当該第 1 列のノズルに対応するインク流路よりも接続部に近い位置に配置され、かつ、第 N 列のノズルに対応する貫通ビアは当該第 N 列のノズルに対応するインク流路よりも接続部に近い位置に配置されている。これにより、ノズルをより高密度に配置し、配線の信頼性を向上させることができる。

明 細 書

発 明 の 名 称 ： インクジェットヘッド

技 術 分 野

[0001] 本発明は、インクジェット記録装置に備えられるインクジェットヘッドに関する。

背景技術

[0002] 従来、インクジェットヘッドのノズルからインク滴を吐出させて記録媒体に所望の画像を記録するインクジェット記録装置が知られている。このインクジェット記録装置は、多岐にわたる用途に使用され、それぞれの目的に沿った種類のインクや記録媒体が使用可能となっている。

インクジェットヘッドには、圧電素子の変位を利用して圧力室内のインクを加圧し、圧力室に連通するノズルからインク滴を吐出する圧電方式のヘッドがある。

このような圧電方式のヘッドにおいて、高精細な画像を形成するためにノズルを高密度に配置したものがあり、例えば、ノズルとこのノズルに連通した圧力室との組を二次元配列状に配列させたものが知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 図８は、インクジェットヘッドを平面的に見た図である。

図８に示すように、インクジェットヘッド２００には、複数のノズル２０１が設けられており、各ノズル２０１に対応して圧力室２０２、インク流路２０３、圧電素子（図示略）が設けられている。圧電素子の上方には圧電素子に接続される配線２０４を有する配線基板が設けられており、この配線２０４は貫通ビア２０５を介して配線基板の上面に導かれている。

ここで、配線２０４は、ノズル２０１や圧力室２０２の二次元配列領域外に設けられた配線接続部２０６に接続されている。各ノズルに対応する各配線２０４はインク流路２０３を避けて配線接続部２０６に接続されている。

[0004] 図９は、ノズルをＭ行、Ｎ列にわたって配置したときの配線の配置につい

て説明した図である。

図 8 に示すように、ノズル 201 の 2 次元配列領域の左右両側（図 8 の紙面に対して上下両側）に配線接続部 206 を設けた場合、図 9 に示すように、各行における $N/2$ 本の配線を隣接するインク流路との間の領域 S に配置しなければならない。

例えば、1 行あたりのノズルの数を N 個であるとする、各ノズルに対応して設けられている圧電素子の数も N 個である。図 9 のように、配線を左右両側（図 9 の紙面に対して上下両側）に引き出した場合、左側では第 1 列のノズルに対応するインク流路間（図 9 の A B 間）が最も密に配線が配置され、その数は $N/2$ 本である。また、右側では第 N 列のノズルに対応するインク流路間（図 9 の C D 間）が最も密に配線が配置され、その数は $(N/2) - 1$ 本である。

このように、配線を二分する方法は、各行のノズルに対応する全ての配線を同じ方向に引き出す場合に比べて余裕があるものの、ノズルを高密度に配置するためには、十分な余裕があるわけではない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1 : 特開 2007_30361 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、配線の信頼性を向上させるためには、配線間隔を広く取る必要がある。しかし、配線間隔を広くすると、ノズルを高密度に配置することができない。上述のように、配線は隣接するインク流路間にしか配置することができないため、ノズルを高密度に配置するとインク流路間の間隔も小さくなって配線スペースも減少するからである。

このように、配線の引き出す方向を二分しても、一方のインク流路間は最大 $N/2$ 本の配線を配置するスペースが必要となるため、配線のスペースの

縮小にも限界があった。

- [0007] そこで、本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、ノズルをより高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができるインクジェットヘッド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

- [0008] 請求項 1 に記載の発明は、

インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルに対応して個別に連通される圧力室と、各圧力室に対応して個別に設けられ、圧力室内のインクをノズルから吐出させるための力を付与するアクチュエータとを有し、個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置され、

各アクチュエータに対応して個別に接続される配線と、各配線に対応して個別に接続される貫通ビアと、各圧力室に対応して個別にインクを供給するインク流路とを有する配線基板と、

前記個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置された配置領域外に設けられ、各配線を駆動部に接続する接続部と、を備えるインクジェットヘッドにおいて、

ノズルは、 M 個 (M は 2 以上の整数) が直線状に並べられると共に、これが N 列 (N は 2 以上の整数) にわたって設けられ、

第 1 列のノズルに対応する貫通ビアは当該第 1 列のノズルに対応するインク流路よりも前記接続部に近い位置に配置され、かつ、第 N 列のノズルに対応する貫通ビアは当該第 N 列のノズルに対応するインク流路よりも前記接続部に近い位置に配置されていることを特徴とする。

- [0009] 請求項 2 に記載の発明は、

インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルに対応して個別に連通される圧力室と、各圧力室に対応して個別に設けられ、圧力室内のインクをノズルから吐出させるための力を付与するアクチュエータとを有し、個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配

置され、

各アクチュエータに対応して個別に接続される配線と、各配線に対応して個別に接続される貫通ビアと、各圧力室に対応して個別にインクを供給するインク流路とを有する配線基板と、

前記個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置された配置領域外に設けられ、各配線を駆動部に接続する接続部と、を備えるインクジェットヘッドにおいて、

ノズルは、 M 個 (M は 2 以上の整数) が直線状に並べられると共に、これが N 列 (N は 2 以上の整数) にわたって設けられ、

第 1 列のノズルに対応するインク流路は、当該第 1 列のノズルに対応する貫通ビアに対して貫通ビアに接続された配線が引き出される方向と反対方向に配置され、

第 N 列のノズルに対応するインク流路は、当該第 N 列のノズルに対応する貫通ビアに対して貫通ビアに接続された配線が引き出される方向と反対方向に配置されていることを特徴とする。

[001 0] 請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットヘッドにおいて、

前記 N は 2 以上の偶数であり、

第 1 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応する貫通ビアに接続される配線は、第 1 列側の前記配置領域外に向けて引き出され、かつ、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列のノズルに対応する貫通ビアに接続される配線は、第 N 列側の前記配置領域外に向けて引き出されていることを特徴とする。

[001 1] 請求項 4 に記載の発明は、請求項 1～3 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドにおいて、

前記 N は 2 以上の偶数であり、

第 1 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応する貫通ビアは、当該第 1 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応するインク流路よりも第 1 列に近い位置に配置され、かつ、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列のノズルに対応する貫通ビ

アは、当該第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列のノズルに対応するインク流路よりも第 N 列に近い位置に配置されていることを特徴とする。

[001 2] 請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドにおいて、

第 2 列から第 $(N - 1)$ 列のノズルに対応する貫通ビアとインク流路の前記接続部に対する位置関係は、第 1 列と第 N 列のいずれか一方のノズルに対応する貫通ビアとインク流路の前記接続部に対する位置関係と同じであることを特徴とする。

発明の効果

[001 3] 請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 列のノズルに対応する配線を第 1 列のノズルに対応するインク流路間に通す必要がなくなる。これにより、第 1 列のノズルに対応するインク流路間に配置する配線を減らすことができ、配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノズルを高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

また、第 N 列のノズルに対応する配線を第 N 列のノズルに対応するインク流路間に通す必要がなくなる。これにより、第 N 列のノズルに対応するインク流路間に配置する配線を減らすことができ、配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノズルを高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

[0014] 請求項 2 に記載の発明によれば、第 1 列及び第 N 列のノズルに対応する配線を第 1 列及び第 N 列のノズルに対応するインク流路間に通す必要がなくなる。これにより、第 1 列及び第 N 列のノズルに対応するインク流路間に配置する配線を減らすことができ、配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノズルを高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

[001 5] 請求項 3 に記載の発明によれば、全ての配線を第 1 列側と第 N 列側とに分けて引き出すことができる。これにより、全ての配線を一方に引き出すような構成に比べて配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノ

ズルを高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

[001 6] 請求項 4 に記載の発明によれば、第 (NZ 2) 列と第 (NZ 2) + 1 列とを境に対称な配置にすることができるので、ノズル、圧力室、アクチュエータ及び配線基板の設計がしやすくなる。

[001 7] 請求項 5 に記載の発明によれば、第 1 列又は第 N 列だけのノズル、圧力室、アクチュエータ及び配線基板を変更すればよいので、設計変更が少なく済む。

図面の簡単な説明

[001 8] [図 1] インクジェット記録装置の要部を示す模式図である。

[図 2] インクジェットヘッドの斜視図である。

[図 3] インクジェットヘッドの縦断面図である。

[図 4] 図 3 において圧電素子の周囲を拡大視した図である。

[図 5] 圧力室、インク流路、圧電素子の位置関係を示した図である。

[図 6] 第 1 の実施形態におけるノズル、圧力室、貫通ビア、第 2 の配線、接続部の配置を示した図である。

[図 7] 第 2 の実施形態におけるノズル、圧力室、貫通ビア、第 2 の配線、接続部の配置を示した図である。

[図 8] 従来のインクジェットヘッドを平面的に見た図である。

[図 9] 従来のインクジェットヘッドのノズルを M 行、N 列にわたって配置したときの配線の配置について説明した図である。

発明を実施するための最良の形態

[001 9] 以下、図面を参照して、インクジェットヘッドについて説明する。本発明に係るインクジェットヘッドは、インクジェット記録装置に備えられている。

[第 1 の実施形態]

< インクジェット記録装置 >

図 1 は、インクジェット記録装置 1 の要部を示す模式図である。

図 1 に示すように、インクジェット記録装置 1 は、記録媒体 P を矢印 Y の方向（以下、搬送方向 Y という）へ搬送する搬送部 2 を備えている。記録媒体 P としては、紙や布帛のほか、インク吸収性の無いプラスチックフィルムや金属類等を用いることが可能であり、特に限定されない。なお、ここでの紙とは、インク吸収性を有するインクジェットプリンター専用紙は勿論のこと、インク吸収性の弱いコート紙やアート紙、及び普通紙を含むものである。

搬送部 2 の上方には、搬送部 2 上の記録媒体 P へインク滴 D を吐出するインクジェットヘッド 3 が配設されている。このインクジェットヘッド 3 には、インク滴 D を吐出する複数のノズル 11 が、図中の X 方向及び Y 方向に配列されている（図 2 参照）。

搬送部 2、インクジェットヘッド 3 は、制御部 5 に接続されており、この制御部 5 により制御される。

図 2 は、インクジェットヘッド 3 の斜視図である。

この図に示すように、インクジェットヘッド 3 はその下端にインク滴 D を吐出する複数のノズル 11 が形成されたノズルプレート 20 を備えている。

[0020] < インクジェットヘッドの構成 >

図 3 は、インクジェットヘッドの縦断面図であり、図 4 は、図 3 において圧電素子の周囲を拡大視した図である。

インクジェットヘッド 3 は、ノズルプレート 20、中間プレート 30、圧力室プレート 40 の 3 枚の基板が積層されて構成されているヘッド基板と、配線基板 80 と、ヘッド基板と配線基板 80 とを接続する部材とが積層されて構成されている。

[0021] （ノズルプレート）

図 3、図 4 に示すように、インクジェットヘッド 3 は、インクを吐出する複数のノズル 11 が形成されたノズル基板としてのノズルプレート 20 を備えている。ノズルプレート 20 は、ノズル 11 からインクを下方に吐出する際にインクジェットヘッド 3 の最下層に位置する。ノズルプレート 20 は、

シリコンを基材としており、ドライエッチングにより、インク流路 12 及びノズル 11 が形成されている。

[0022] (中間プレート)

中間プレート 30 は、ガラスで構成された基板であり、ノズル 11 へ通じるインク流路 31 と、後で説明する、圧力室プレート 40 に設けられた圧力室 41 とインク流路 42 を接続するインク流路 32 とが形成されている。インク流路 31, 32 を形成する方法の一例としては、サンドブラスト法が挙げられる。

中間プレート 30 は、ノズルプレート 20 と接合されている。接合の方法としては、陽極接合を挙げることができる。ここで、陽極接合とは、中間プレート 30 を加熱 (300℃~500℃) し、ノズルプレート 20 と中間プレート 30 との間に電圧を印加し、静電引力により両者を接合する方法である。陽極接合を用いることにより、両者を接着するための接着剤が不要となり、インク溶剤による耐久性劣化の恐れがなく、信頼性を高めることができる。

インク流路 31 は、中間プレート 30 をノズルプレート 20 に積層した際に、インク流路 12 に連通する位置に形成されている。

[0023] (圧力室プレート)

圧力室プレート 40 は、シリコン基板で構成されており、各ノズル 11 に対応して個別に設けられた圧力室 41 と、圧力室 41 へのインク流路となるインレット (絞り流路) 42 とが形成されている。圧力室 41 及びインレット 42 を形成する方法の一例としては、ドライエッチングが挙げられる。

圧力室プレート 40 は、ガラス基板である中間プレート 30 と陽極接合により接合されている。接合に際しては、圧力室 41 が中間プレート 30 に形成されたインク流路 31 と連通するように位置合わせがなされている。ここでの陽極接合も上記中間プレート 30 の接合と同じ方法である。圧力室プレート 40 には、ノズル 11 から吐出するインクを貯留する圧力室 41 が圧力室プレート 40 の厚さ方向に貫通するように形成されている。

[0024] 圧力室プレート 40 には、圧力室 41 へのインク流路となるインレット (

絞り流路) 42 が当該圧力室プレート40の厚さ方向に貫通するように形成されている。インレット42は、ドライエッチングにより、他のインク流路より細くなるように形成されている。このことにより、流路抵抗をインレット42で規定することになり、所望の吐出特性(液滴径、吐出周波数等)を実現することが可能となる。

圧力室41とインレット42は、圧力室プレート40においては互いに独立するように形成されているが、中間プレート30に圧力室プレート40を積層した際に、中間プレート30に形成されたインク流路32を介して連通される。従って、インクは、インレット42、インク流路32を通して圧力室41に貯留される。

[0025] (振動板)

圧力室プレート40には、振動板50が設けられている。振動板50は、インレット42を回避しつつ、圧力室41の開口を覆うように圧力室プレート40に設けられている。すなわち、振動板50は、圧力室41の一壁部を構成している。

振動板50は、薄板状に形成されており、厚さ方向への変位(弾性変形)により圧力室41内の圧力を変化させることができる。

[0026] (圧電素子)

図5は、圧力室41、後述するインク流路88、圧電素子60の位置関係を示した図である。

図4、図5に示すように、振動板50には、当該振動板50を挟んで圧力室41に対向する位置に圧電素子60が設けられている。

圧電素子60は、PZT(Lead zirconate titanate)からなるアクチュエータであり、各圧力室41に対して個別に設けられ、圧力室41のインクをノズル11から吐出させるための力を付与するものである。

圧電素子60は、上面側及び下面側から二つの電極61, 62により挟まれ、下面側の電極61が振動板50上に設けられている。圧電素子60及び電極61, 62は、振動板50にエッチング等の方法でパターンニング形成す

ることにより設けられている。

電極 6 1 , 6 2 に電圧を印加すると、電極 6 1 , 6 2 に挟まれた圧電素子 6 0 が撓み変形し、圧電素子 6 0 の変形により振動板 5 0 も撓み変形する。この振動板 5 0 の動作により、圧力室 4 1 内のインクがノズルからインク滴 D (図 1 参照) として吐出される。

[0027] (接合部)

振動板 5 0 には、絶縁層としての接合部 7 0 が設けられており、接合部 7 0 を介して、圧力室プレート 4 0 が配線基板 8 0 と接合されている。

接合部 7 0 は、樹脂で形成されており、圧力室プレート 4 0 に形成されたインレット 4 2 と、後で説明する、配線基板 8 0 に設けられたインク流路 8 8 とを連通するようにしてインク流路 7 2 が形成された柱状部材として構成されている。

接合部 7 0 には、当該振動板 5 0 を挟んで圧力室 4 1 に対向する位置に圧電素子 6 0 及び電極 6 1 , 6 2 を収容する空間 7 1 が接合部 7 0 の厚さ方向に貫通するように形成されている。空間 7 1 は、各圧電素子 6 0 を個別に収容するように複数形成されている。

接合部 7 0 には、空間 7 1 とは独立してインク流路 7 2 が接合部 7 0 の厚さ方向に貫通するように形成されている。

接合部 7 0 は、インクジェットヘッド 3 における、ノズル 1 1、圧力室 4 1、圧電素子 6 0 等が二次元配列状に配置された二次元配置領域より外側の領域においては、領域のほぼ全面に存在し、圧力室プレート 4 0 と配線基板 8 0 を接合している。

[0028] (配線基板)

接合部 7 0 には、配線基板 8 0 が積層され、接合されている。配線基板 8 0 は、シリコンを基材としている。

配線基板 8 0 の下面には、2 層の酸化シリコンの絶縁層 8 2 , 8 3 が形成され、上面には、同じく酸化シリコンの絶縁層 8 4 が形成されている。絶縁層 8 2 , 8 3 のうち、下方に位置する絶縁層 8 3 は、接合部 7 0 の上面に当

接し、接合されている。

配線基板 80 には、電極 62 に駆動電圧を印加して圧電素子 60 を変位させるために貫通ビア 85 (貫通電極) を通す電極用貫通孔 (スルーホール) 86 が配線基板 80 の厚さ方向に形成されている。貫通ビア 85 の下端には、水平方向に延在する第 1 の配線 87 の一端が接続されており、この第 1 の配線 87 の他端には、圧電素子 60 上面の電極 62 に設けられたスタツドバンプ 63 が、空間 71 内に露出した半田 64 を介して接続されている。第 1 の配線 87 は、配線基板 80 の下面の 2 層の絶縁層 82, 83 によって挟まれて保護されている。第 1 の配線 87 は、例えば、アルミニウムや銅等の導電性の高い材料から形成されている。

[0029] 配線基板 80 の上下両面に設けられた絶縁層 82, 83, 84 は、第 1 の配線 87 及び第 2 の配線 91 と、配線基板 80 そのものを絶縁するために設けられている。

配線基板 80 の上面には、絶縁層 84 を挟んで第 2 の配線 91 が設けられ、第 2 の配線 91 には保護層 90 が設けられている。第 2 の配線 91 は、例えば、アルミニウムや銅等の導電性の高い材料から形成されている。

保護層 90 は、上方の共通インク室 100 の壁面を構成する部材を積層、接合する感光性の接着剤であるとともに、第 2 の配線 91 を保護する保護層となっている。第 2 の配線 91 は、水平方向に延在されて、一端が貫通ビア 85 の上端に接続されるとともに、他端が駆動回路への接続部 110, 111 (図 6 参照) に接続されている。各配線 87, 91 は、圧電素子 60 に対応して個別に接続され、貫通ビア 85 は、第 1 の配線 87 と第 2 の配線 91 を接続するものである。

配線基板 80 には、インクを圧力室 41 に導くためのインク流路 88 が配線基板 80 の厚さ方向に貫通するように形成されている。インク流路 88 は、接合部 70 に配線基板 80 を積層した際に、インク流路 72 に連通するように形成されている。

[0030] ここで、接続部 110, 111 と第 2 の配線 91 とを接続するための第 2

の配線 9 1 の配置について説明する。

図 6 は、ノズル 1 1、圧力室 4 1、貫通ビア 8 5、第 2 の配線 9 1、接続部 1 1 0、1 1 1 の配置を示した図である。なお、これらの各要素は実際には異なる層に設けられているものであるが、各構成の配置を明確にするために図 6 ではノズル 1 1 以外は全て実線で描いている。なお、図 6 は紙面の制約上、横向きに描いているため、以下の説明においては、図 6 の紙面に対して右側から見て説明する。すなわち、図 6 の紙面を正面から見て、左側を上側、右側を下側、上側を右側、下側を左側として説明する。

図 6 に示すように、ノズル 1 1 は、X 方向に N 個 (N は 2 以上の偶数) 並設されてノズル列を構成しており、このノズル列が Y 方向に M 行 (M は 2 以上の整数) にわたって並設されている。すなわち、ノズル 1 1 は、M X N 個形成されている。また、各ノズル列は、Y 方向に少しずつ位置がずれるように配置されている。すなわち、ノズル 1 1 は、二次元配列状に配置されており、各ノズル 1 1 に対応する位置に設けられている圧力室 4 1、圧電素子 6 0、貫通ビア 8 5 も二次元配列状に配置されていることになる。以下、ノズル 1 1 等が二次元配列状に配置されている配置領域を二次元配置領域 R とする。

[0031] 接続部 1 1 0 は、インクジェットヘッド 3 の X 方向の一端部 (図 6 左側) に設けられ、接続部 1 1 1 は、インクジェットヘッド 3 の X 方向の他端部 (図 6 右側) に設けられている。接続部 1 1 0、1 1 1 は、ノズル 1 1、圧力室 4 1、圧電素子 6 0 が二次元配列状に配置された二次元配置領域 R の外に設けられている。

[0032] 図 6 において、最も左側のノズル列を第 1 列、最も右側のノズル列を第 N 列とし、最も上側のノズル行を第 1 行、最も下側のノズル行を第 M 行とした場合、第 1 列から第 (N Z 2) 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は接続部 1 1 0 に接続され、第 (N Z 2) + 1 列から第 N 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は接続部 1 1 1 に接続されている。

[0033] 第 1 列から第 (N Z 2) 列までの各ノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 は

各ノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 よりも接続部 1 1 0 (言い換えると第 1 列側) に近い位置に配置されている。すなわち、図 6 においては、貫通ビア 8 5 がインク流路 8 8 よりも左側、言い換えると、貫通ビア 8 5 がインク流路 8 8 と接続部 1 1 0 との間に配置されている。

[0034] 第 1 列から第 $(N/2)$ 列までの第 2 の配線 9 1 は、貫通ビア 8 5 から接続部 1 1 0 (言い換えると第 1 列側) に向けて二次元配置領域 R 外に引き出されている。すなわち、第 1 列から第 $(N/2)$ 列までのノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 は、第 2 の配線 9 1 が引き出される方向と反対方向に配置されている。

[0035] 図 6 に示すように、第 1 行の第 1 列から $(N/2)$ 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、第 1 列の第 2 の配線 9 1 を除き、第 1 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 2 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 との間 (図 6 の A B 間) を通って接続部 1 1 0 に接続されている。図示は省略するが、第 2 行から第 $(M-1)$ 行までの他の行のノズルに対応する配線についても、下側に隣接するインク流路間を通して接続部 1 1 0 に接続されている。また、第 M 行のノズルに対応する配線は、下側に隣接する領域を通して接続部 1 1 0 に接続されている。

[0036] 第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までの各ノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 は各ノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 よりも接続部 1 1 1 (言い換えると第 N 列側) に近い位置に配置されている。すなわち、図 6 においては、貫通ビア 8 5 がインク流路 8 8 よりも右側、言い換えると、貫通ビア 8 5 がインク流路 8 8 と接続部 1 1 1 との間に配置されている。

[0037] 第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、貫通ビア 8 5 から接続部 1 1 1 (言い換えると第 N 列側) に向けて二次元配置領域 R 外に引き出されている。すなわち、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 は、第 2 の配線 9 1 が引き出される方向と反対方向に配置されている。

[0038] 図 6 に示すように、第 2 行の第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル

1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、第 N 列の第 2 の配線 9 1 を除き、第 1 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 2 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 との間 (図 6 の C D 間) を通って接続部 1 1 1 に接続されている。図示は省略するが、第 3 行から第 M 行までの他の行のノズルに対応する配線についても、上側に隣接するインク流路間を通して接続部 1 1 1 に接続されている。また、第 1 行のノズルに対応する配線は、上側に隣接する領域を通して接続部 1 1 1 に接続されている。

[0039] (保護層)

配線基板 8 0 の上面 (接合部 7 0 が設けられた面の反対側) には、絶縁層としての保護層 9 0 が設けられており、配線基板 8 0 上面に設けられている第 2 の配線 9 1 を保護している。

保護層 9 0 には、インクを圧力室 4 1 に導くためのインク流路 9 2 が保護層 9 0 の厚さ方向に貫通するように形成されている。インク流路 9 2 は、配線基板 8 0 に保護層 9 0 を積層した際に、配線基板 8 0 に形成されているインク流路 8 8 に連通するように形成されている。

[0040] (共通インク室)

配線基板 8 0 の上面には、保護層 9 0 を介して共通インク室 1 0 0 が設けられている。共通インク室 1 0 0 の壁面を構成する部材は、接着剤などの固定手段により配線基板 8 0 に接合されている。

共通インク室 1 0 0 は、各層におけるインク流路を介して圧力室 4 1 に連通されている。共通インク室 1 0 0 は、全ての圧力室 4 1 にインク流路を介して連通されており、全ての圧力室 4 1 にインクを供給することができるように形成されている。

[0041] < 作用・効果 >

以上のように、インクジェットヘッド 3 によれば、第 1 列のノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 を第 1 列のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 間に通す必要がなくなる。これにより、第 1 列のノズル 1 1 に対応するインク流路間 (図 6 の A B 間) に配置する第 2 の配線 9 1 を $(N/2) - 1$ 本まで

減らすことができ、配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノズル 11 を高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

また、第 N 列のノズル 11 に対応する第 2 の配線 91 を第 N 列のノズル 11 に対応するインク流路間 (図 6 の C D 間) に通す必要がなくなる。これにより、第 N 列のノズル 11 に対応するインク流路間に配置する配線を $(N/2) - 1$ 本まで減らすことができ、配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノズル 11 を高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

また、第 1 列のノズルに対応するインク流路間 (図 6 の A B 間) を通る配線の数と、第 N 列のノズルに対応するインク流路間 (図 6 の C D 間) を通る配線の数 $(N/2) - 1$ 本と等しくすることができるので、左右で配線間隔が異なることもなく、左右で配線の信頼性が大きく変化することもない。

[0042] ここで、従来の配線の配置との比較を行うことにする。

図 8 に示したように、従来の配線の配置では、第 N 列のノズルに対応するインク流路間 (図 8 の C D 間) を通る配線の本数は $(N/2) - 1$ 本であるものの、第 1 列のノズルに対応するインク流路間 (図 8 の A B 間) を通る配線の本数は $(N/2)$ 本である。

そのため、ノズル列の数を $N = 16$ 、ドット密度を 600 dpi とすると、第 1 列及び第 16 列のノズルに対応するインク流路間の間隔は、 $677 \mu\text{m}$ となる。インク流路の直径を $200 \mu\text{m}$ とすると、 $477 \mu\text{m}$ の間隔に第 1 列側は 8 本、第 16 列側は 7 本の配線を通す必要がある。

従って、第 1 列の配線 1 本あたりに確保できる幅は $59.6 \mu\text{m}$ となり、 L/S (ライン/スペース) は、 $29/29$ となる。また、第 16 列の配線 1 本あたりに確保できる幅は $68.1 \mu\text{m}$ となり、 L/S (ライン/スペース) は、 $34/34$ となる。そのため、配線基板の設計時にはより条件の厳しい第 1 列の配線スペースに合わせて設計しなければならず、結局は L/S (ライン/スペース) は、 $29/29$ にせざるを得ない。

[0043] これに対して、上記実施形態における配線の配置では、第 1 列及び第 N 列共にインク流路間を通る配線の数は $(N/2) - 1$ 本である。

そのため、ノズル列の数を $N = 16$ 、ドット密度を 600 dpi とすると、第 1 列及び第 16 列のノズルに対応するインク流路間の間隔は、 $677 \mu\text{m}$ となる。インク流路の直径を $200 \mu\text{m}$ とすると、 $477 \mu\text{m}$ の間隔に第 1 列側は 7 本、第 16 列側は 7 本の配線を通す必要がある。

従って、第 1 列及び第 16 列の配線 1 本あたりに確保できる幅は $68.1 \mu\text{m}$ となり、 L/S (ライン/スペース) は、 $34/34$ で統一することができる。

このように、最外列の第 1 列と第 16 列のインク流路間に通せる配線の数を揃え、その配線の数を少なくすることで、配線の信頼性を向上させることができる。

[0044] また、インクジェットヘッド 3 によれば、全ての配線 91 を第 1 列側と第 N 列側とに分けて引き出すことができる。これにより、全ての配線 91 を一方に引き出すような構成に比べて配線幅、配線同士の間隔を広げることができる。よって、ノズル 11 を高密度に配置することができ、配線の信頼性を向上させることができる。

また、インクジェットヘッド 3 によれば、第 $(N/2)$ 列と第 $(N/2) + 1$ 列とを境に対称な配置にすることができるので、ノズル 11、圧力室 41、圧電素子 60 及び配線基板 80 の設計がしやすくなる。

[0045] [第 2 の実施形態]

次に、インクジェットヘッド 3 の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態が第 1 の実施形態と異なる点は、インク流路、貫通ビア等の配置であるため、以下ではその配置について説明し、第 1 の実施形態と同じ部分は説明を省略する。

図 7 に示すように、ノズル 11 は、X 方向に N 個 (N は 2 以上の偶数) 並設されてノズル列を構成しており、このノズル列が Y 方向に M 行 (M は 2 以上の整数) にわたって並設されている。すなわち、ノズル 11 は、 $M \times N$ 個

形成されている。また、各ノズル列は、Y方向に少しずつ位置がずれるように配置されている。すなわち、ノズル11は、二次元配列状に配置されており、各ノズル11に対応する位置に設けられている圧力室41、圧電素子60、貫通ビア85も二次元配列状に配置されていることになる。以下、ノズル11等が二次元配列状に配置されている配置領域を二次元配置領域Rとする。

[0046] 接続部112は、インクジェットヘッド3のX方向の一端部（図7左側）に設けられ、接続部113は、インクジェットヘッド3のX方向の他端部（図7右側）に設けられている。接続部112、113は、ノズル11、圧力室41、圧電素子60が二次元配列状に配置された二次元配置領域Rの外に設けられている。なお、図7は紙面の制約上、横向きに描いているため、以下の説明においては、図7の紙面に対して右側から見て説明する。すなわち、図7の紙面を正面から見て、左側を上側、右側を下側、上側を右側、下側を左側として説明する。

[0047] 図7において、最も左側のノズル列を第1列、最も右側のノズル列を第N列とし、最も上側のノズル行を第1行、最も下側のノズル行を第M行とした場合、第1列から第(N/2)列までのノズル11に対応する第2の配線91は接続部112に接続され、第(N/2)+1列から第N列までのノズル11に対応する第2の配線91は接続部113に接続されている。

[0048] 第1列のノズル11においては、当該ノズル11に対応する貫通ビア85はノズル11に対応するインク流路88よりも接続部112（言い換えると第1列）に近い位置に配置されている。すなわち、図7においては、貫通ビア85がインク流路88よりも左側、言い換えると、貫通ビア85がインク流路88と接続部112との間に配置されている。

[0049] 第2列から第(N/2)列のノズル11においては、各ノズル11に対応する貫通ビア85は各ノズル11に対応するインク流路88よりも接続部113（言い換えると第N列）に近い位置に配置されている。すなわち、図7においては、貫通ビア85がインク流路88よりも右側、言い換えると、貫

通ビア 8 5 がインク流路 8 8 と接続部 1 1 3 との間に配置されている。

[0050] 第 1 列のノズルに対応する第 2 の配線 9 1 は、貫通ビア 8 5 から接続部 1 1 2 (言い換えると第 1 列側) に向けて二次元配置領域 R 外に引き出されている。すなわち、第 1 列のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 は、第 2 の配線 9 1 が引き出される方向と反対方向に配置されている。

[0051] 第 2 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応する第 2 の配線 9 1 は、貫通ビア 8 5 から接続部 1 1 2 (言い換えると第 1 列側) に向けて二次元配置領域 R 外に引き出されている。しかし、第 1 列と異なり、第 2 列から第 $(N/2)$ 列のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 は、貫通ビア 8 5 から見て第 2 の配線 9 1 が引き出される方向と同じ方向に配置されている。

[0052] 第 1 行の第 1 列から $(NZ2)$ 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、第 1 列の第 2 の配線 9 1 を除き、第 1 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 2 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 との間 (図 7 の A B 間) を通って接続部 1 1 2 に接続されている。すなわち、第 m 行 $(1 \leq m < M)$ のノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、第 m 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 $(m+1)$ 行に対応するインク流路 8 8 で挟まれた領域を通して二次元配置領域 R の外へ引き出される。

ここで、第 m 行 $(1 < m \leq M)$ のノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 を、第 m 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 $(m-1)$ 行に対応するインク流路 8 8 で挟まれた領域を通して二次元配置領域 R の外へ引き出されるようにしてもよし。

[0053] 第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル 1 1 においては、各ノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 は各ノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 よりも接続部 1 1 3 (言い換えると第 N 列) に近い位置に配置されている。すなわち、図 7 においては、貫通ビア 8 5 がインク流路 8 8 よりも右側、言い換えると、貫通ビア 8 5 がインク流路 8 8 と接続部 1 1 3 との間に配置されている。

従って、第 2 列から第 $(N-1)$ 列のノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5

とインク流路 8 8 の接続部 1 1 2 , 1 1 3 に対する位置関係は、第 1 列と第 N 列のいずれか一方のノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 とインク流路 8 8 の接続部 1 1 2 , 1 1 3 に対する位置関係と同じである。

図 7 においては、第 2 列から第 $(N - 1)$ 列のノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 とインク流路 8 8 の接続部 1 1 2 , 1 1 3 に対する位置関係は、第 N 列のノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 とインク流路 8 8 の接続部 1 1 2 , 1 1 3 に対する位置関係と同じである。

なお、第 2 列から第 $(N - 1)$ 列のノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 とインク流路 8 8 の接続部 1 1 2 , 1 1 3 に対する位置関係を、第 1 列のノズル 1 1 に対応する貫通ビア 8 5 とインク流路 8 8 の接続部 1 1 2 , 1 1 3 に対する位置関係と同じにしてもよいことはもちろんである。

[0054] また、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、貫通ビア 8 5 から接続部 1 1 3 (言い換えると第 N 列側) に向けて二次元配置領域 R 外に引き出されている。すなわち、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 は、第 2 の配線 9 1 が引き出される方向と反対方向に配置されている。

また、第 2 行の第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列までのノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、第 N 列の第 2 の配線 9 1 を除き、第 1 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 2 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 との間 (図 7 の C D 間) を通って接続部 1 1 3 に接続されている。すなわち、第 m 行 $(1 < m \leq M)$ のノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 は、第 m 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 $(m - 1)$ 行に対応するインク流路 8 8 で挟まれた領域を通して二次元配置領域 R の外へ引き出される。

ここで、第 m 行 $(1 \leq m < M)$ のノズル 1 1 に対応する第 2 の配線 9 1 を、第 m 行のノズル 1 1 に対応するインク流路 8 8 と第 $(m + 1)$ 行に対応するインク流路 8 8 で挟まれた領域を通して二次元配置領域 R の外へ引き出されるようにしてもよし。

[0055] このような配置とした場合であっても、第 2 の実施形態における配線の配

置では、第 1 列及び第 N 列共にインク流路間を通る配線の本数は $(N/2) - 1$ 本である。

そのため、ノズル列の本数を $N = 16$ 、ドット密度を 600 dpi とすると、第 1 列及び第 16 列のノズルに対応するインク流路間の間隔は、 $677 \mu\text{m}$ となる。インク流路の直径を $200 \mu\text{m}$ とすると、 $477 \mu\text{m}$ の間隔に第 1 列側は 7 本、第 16 列側は 7 本の配線を通す必要がある。

従って、第 1 列及び第 16 列の配線 1 本あたりに確保できる幅は $68.1 \mu\text{m}$ となり、 L/S (ライン/スペース) は、 $34/34$ で統一することができる。

このように、第 1 の実施形態の配線と同様、双方に通せる配線の本数を揃え、その配線の本数を少なくすることで、配線の信頼性を向上させることができる。

[0056] なお、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、発明の本質的部分を変更しない範囲内で自由に設計変更が可能である。

例えば、上記実施形態においては、接続部を二つにしたときの構成について説明しているが、接続部の本数を三つ以上に増やし、接続部の本数に応じて配線を三つ以上に分けることも可能である。

産業上の利用可能性

[0057] 以上のように、本発明に係るインクジェットヘッドは、ノズルを高密度に配置して高精細な画像形成を実現するのに有用である。

符号の説明

- [0058] 3 インクジェットヘッド
- 11 ノズル
 - 41 圧力室
 - 60 圧電素子 (アクチュエータ)
 - 80 配線基板
 - 85 貫通ビア
 - 88 インク流路

9 1 第 2 の 配 線 (配 線)

1 1 0 接 続 部

1 1 1 接 続 部

1 1 2 接 続 部

1 1 3 接 続 部

請求の範囲

[請求項 1]

インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルに対応して個別に連通される圧力室と、各圧力室に対応して個別に設けられ、圧力室内のインクをノズルから吐出させるための力を付与するアクチュエータとを有し、個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置され、

各アクチュエータに対応して個別に接続される配線と、各配線に対応して個別に接続される貫通ビアと、各圧力室に対応して個別にインクを供給するインク流路とを有する配線基板と、

前記個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置された配置領域外に設けられ、各配線を駆動部に接続する接続部と、を備えるインクジェットヘッドにおいて、

ノズルは、 M 個 (M は 2 以上の整数) が直線状に並べられると共に、これが N 列 (N は 2 以上の整数) にわたって設けられ、

第 1 列のノズルに対応する貫通ビアは当該第 1 列のノズルに対応するインク流路よりも前記接続部に近い位置に配置され、かつ、第 N 列のノズルに対応する貫通ビアは当該第 N 列のノズルに対応するインク流路よりも前記接続部に近い位置に配置されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

[請求項 2]

インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルに対応して個別に連通される圧力室と、各圧力室に対応して個別に設けられ、圧力室内のインクをノズルから吐出させるための力を付与するアクチュエータとを有し、個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置され、

各アクチュエータに対応して個別に接続される配線と、各配線に対応して個別に接続される貫通ビアと、各圧力室に対応して個別にインクを供給するインク流路とを有する配線基板と、

前記個々のノズル及びこれに各々対応する圧力室とアクチュエータとの組が二次元配列状に配置された配置領域外に設けられ、各配線を駆動部に接続する接続部と、を備えるインクジェットヘッドにおいて、

ノズルは、 M 個 (M は 2 以上の整数) が直線状に並べられると共に、これが N 列 (N は 2 以上の整数) にわたって設けられ、

第 1 列のノズルに対応するインク流路は、当該第 1 列のノズルに対応する貫通ビアに対して貫通ビアに接続された配線が引き出される方向と反対方向に配置され、

第 N 列のノズルに対応するインク流路は、当該第 N 列のノズルに対応する貫通ビアに対して貫通ビアに接続された配線が引き出される方向と反対方向に配置されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

[請求項 3]

前記 N は 2 以上の偶数であり、

第 1 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応する貫通ビアに接続される配線は、第 1 列側の前記配置領域外に向けて引き出され、かつ、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列のノズルに対応する貫通ビアに接続される配線は、第 N 列側の前記配置領域外に向けて引き出されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットヘッド。

[請求項 4]

前記 N は 2 以上の偶数であり、

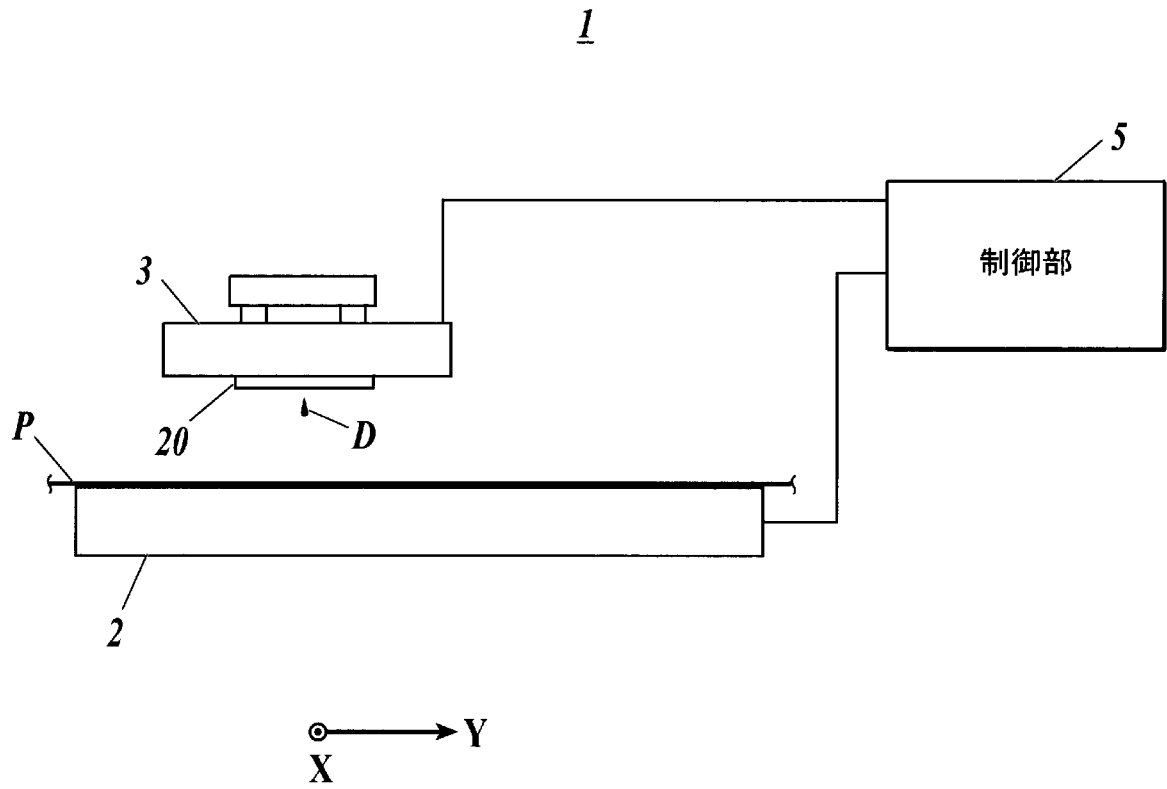
第 1 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応する貫通ビアは、当該第 1 列から第 $(N/2)$ 列のノズルに対応するインク流路よりも第 1 列に近い位置に配置され、かつ、第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列のノズルに対応する貫通ビアは、当該第 $(N/2) + 1$ 列から第 N 列のノズルに対応するインク流路よりも第 N 列に近い位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

[請求項 5]

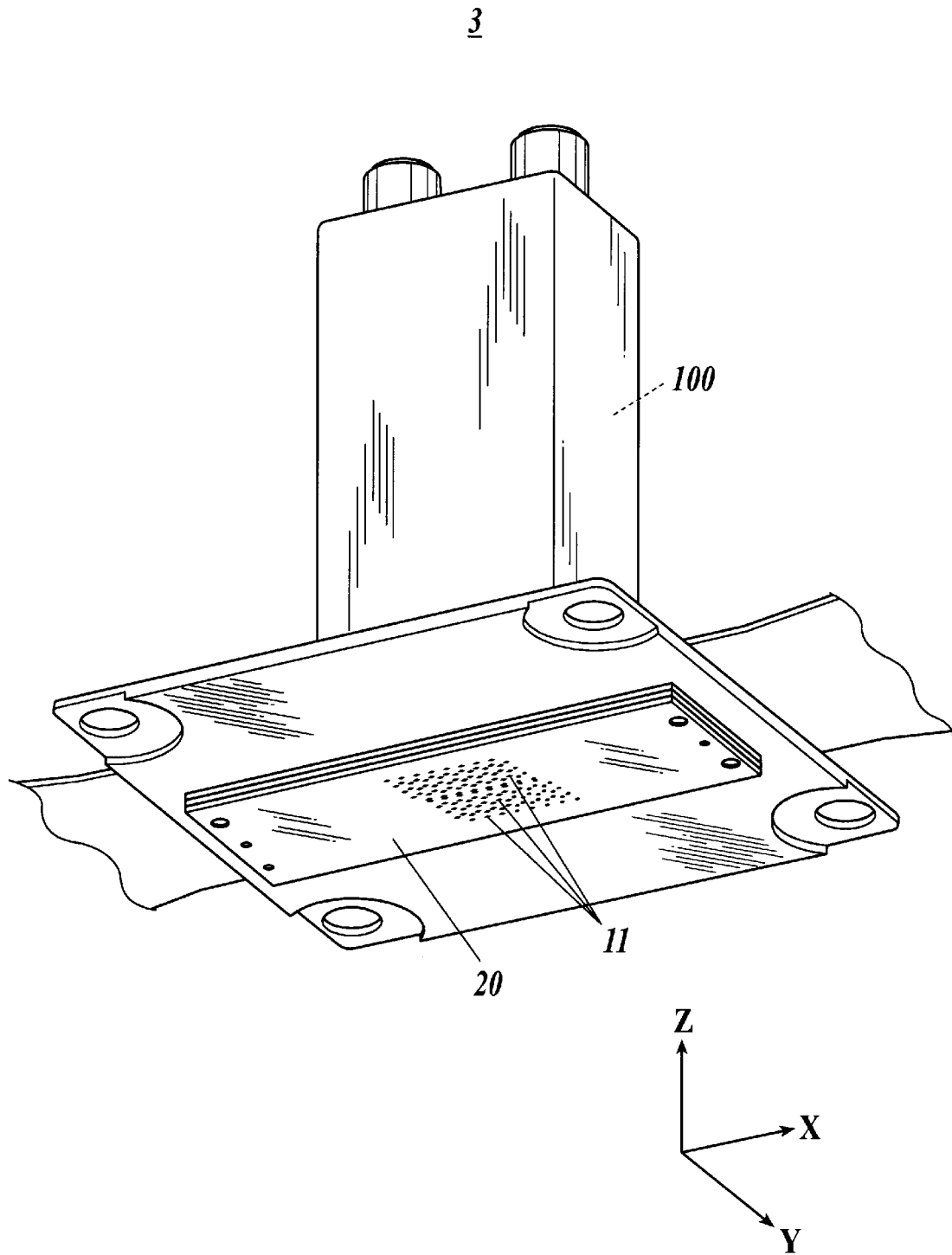
第 2 列から第 $(N - 1)$ 列のノズルに対応する貫通ビアとインク流

路の前記接続部に対する位置関係は、第 1 列と第 N 列のいずれか一方のノズルに対応する貫通ビアとインク流路の前記接続部に対する位置関係と同じであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

[図1]

FIG.1

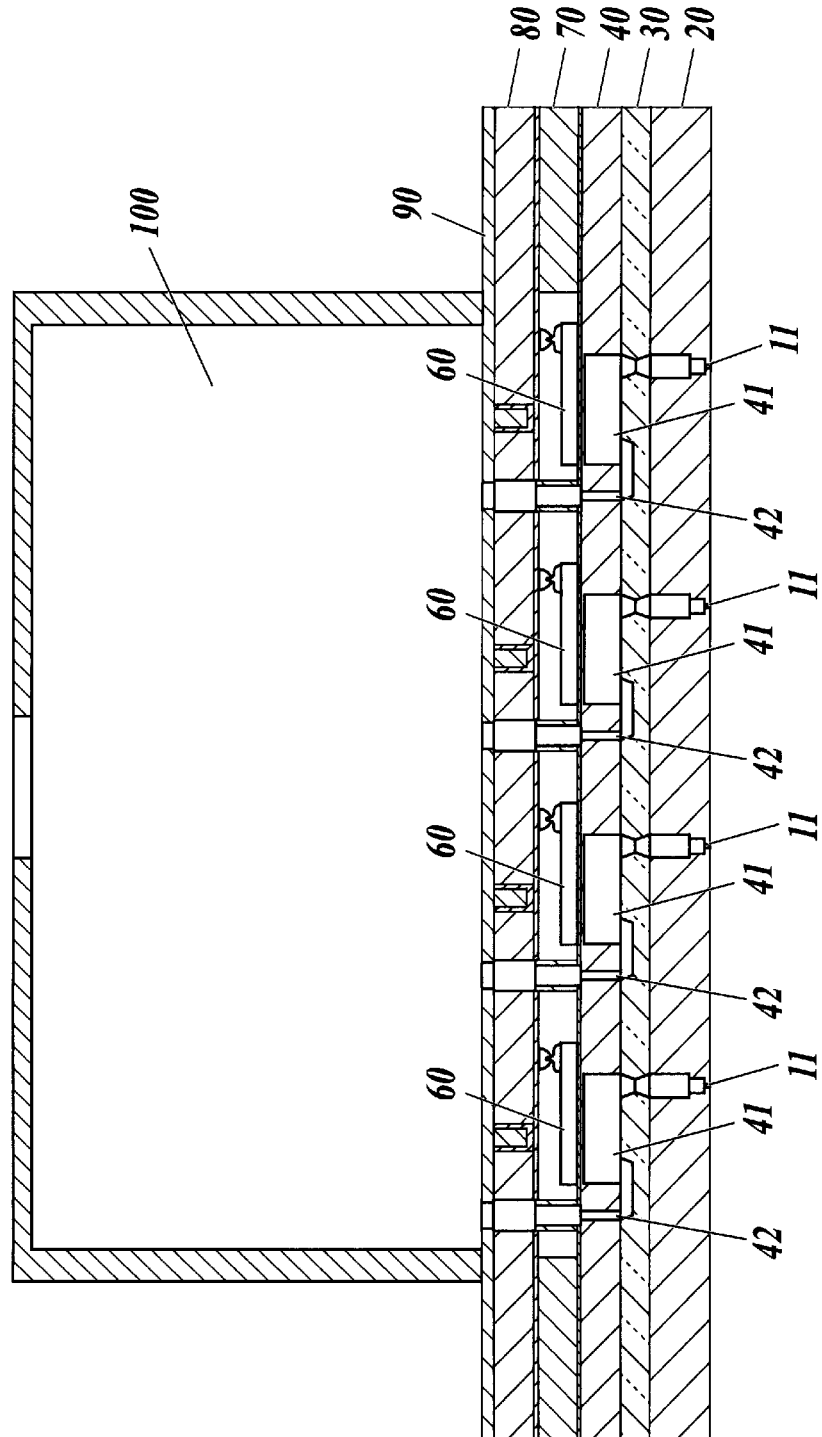
[図2]

FIG.2

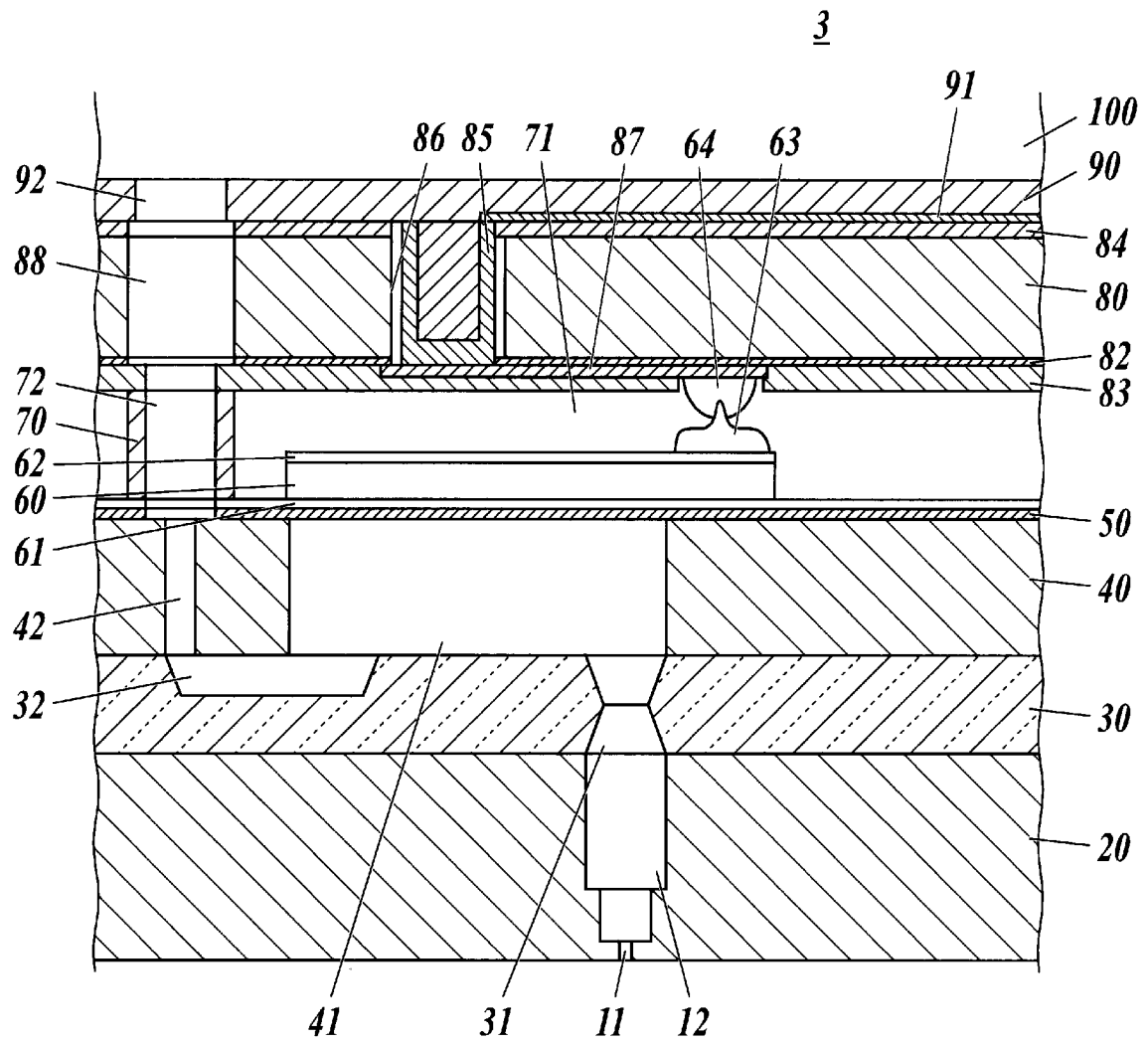
[図3]

FIG.3

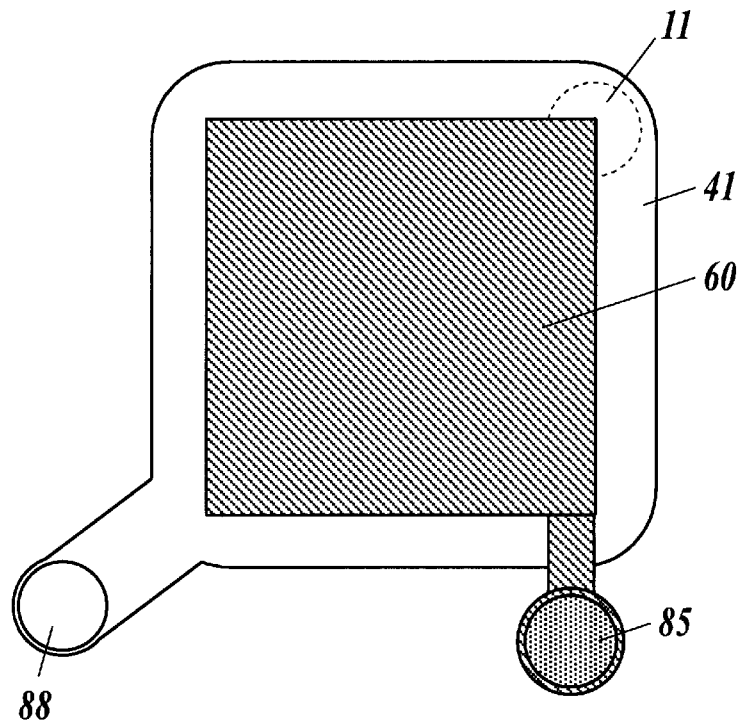
3



[図4]

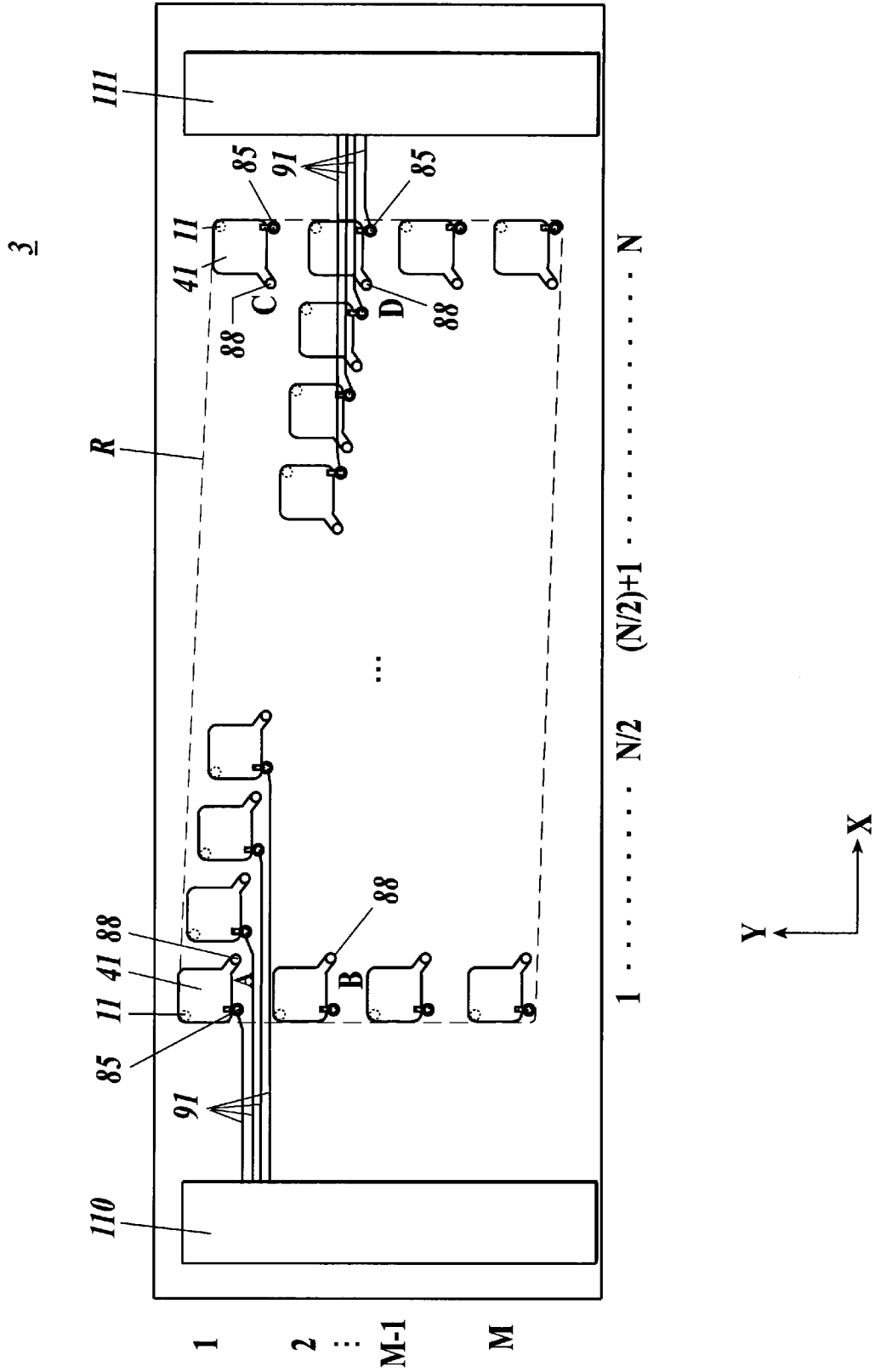
FIG.4

[図5]

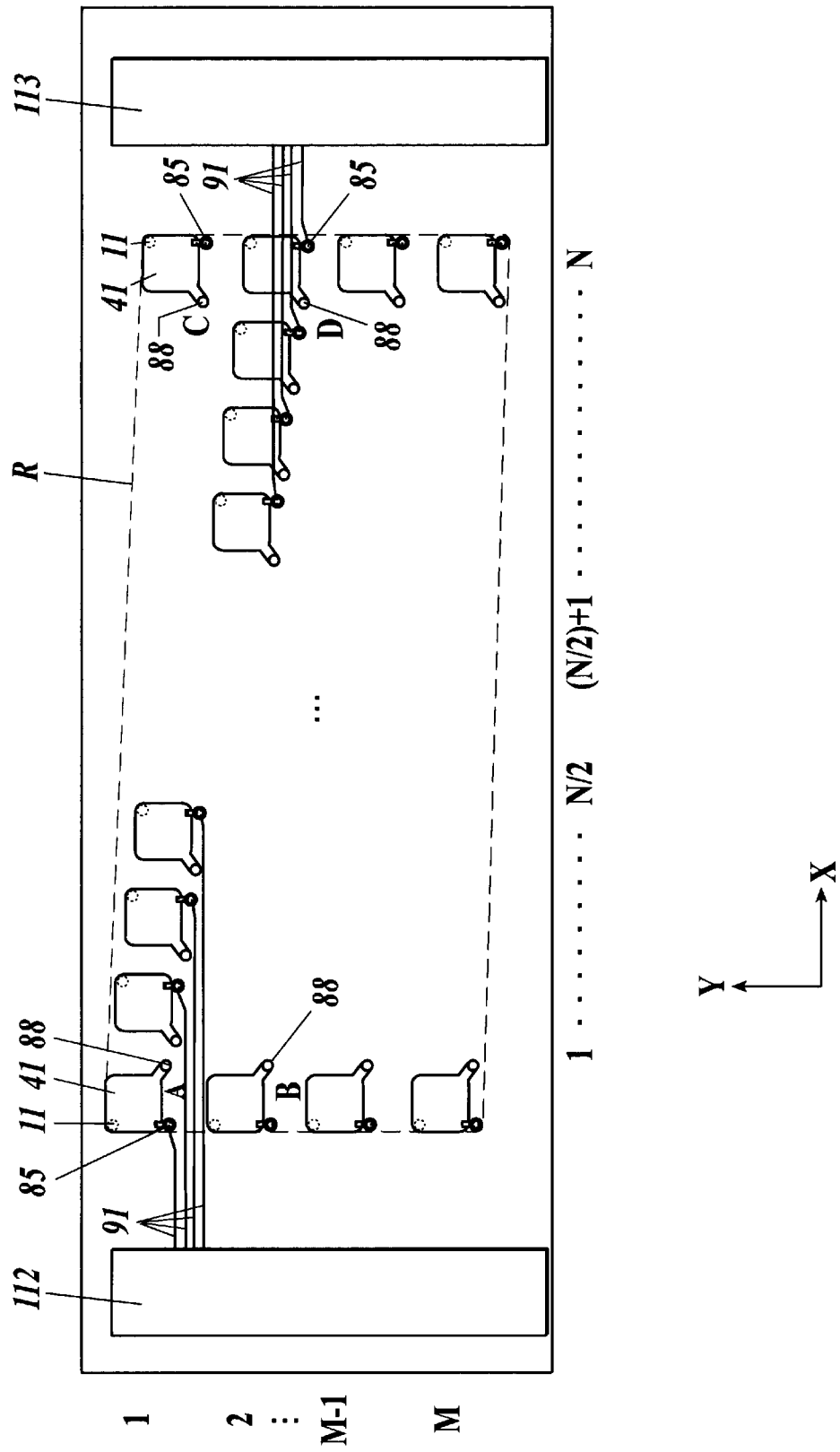
FIG.5

[図6]

FIG.6

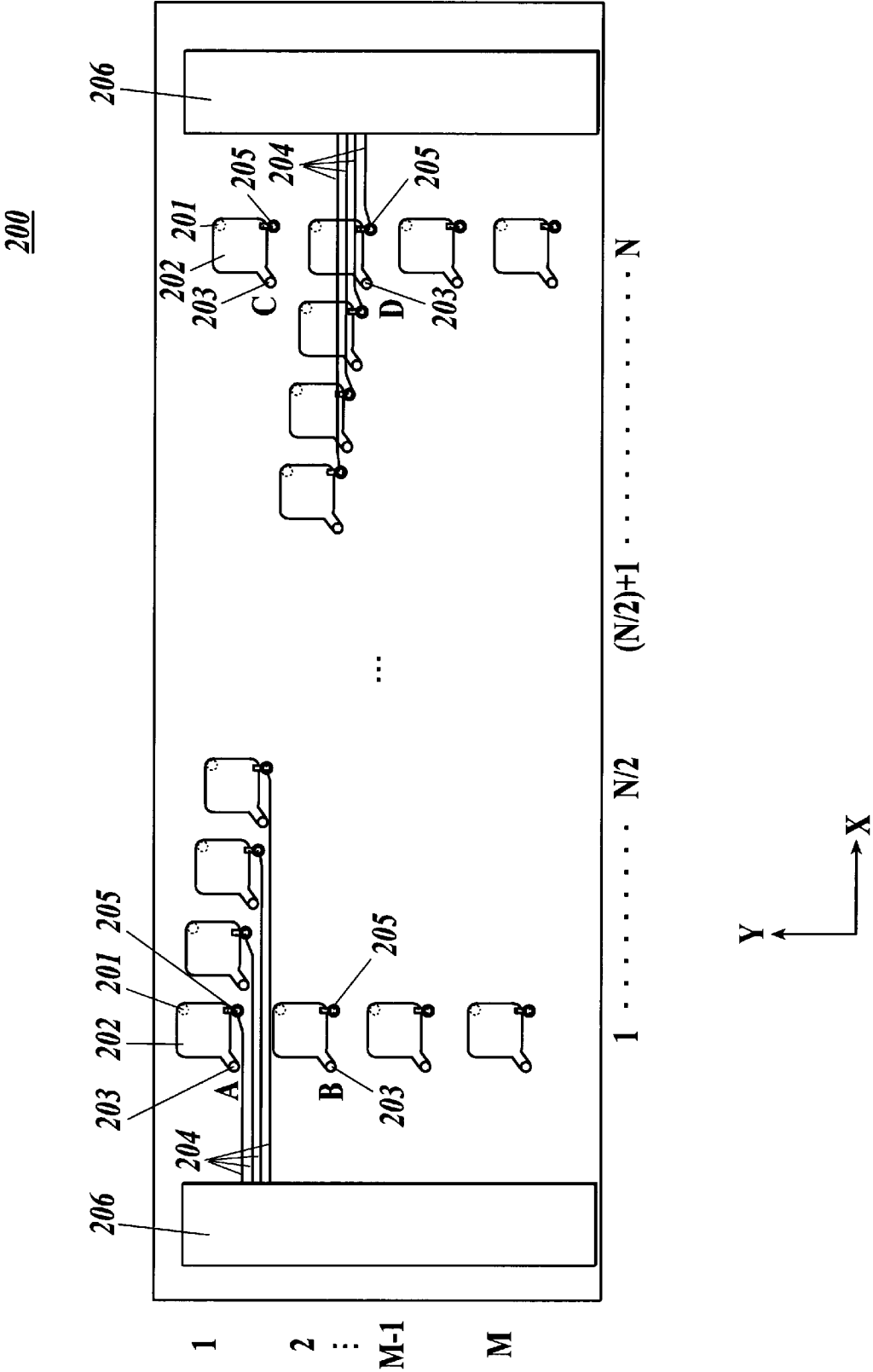


[図7]

FIG. 7

[図8]

FIG.8



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/045(2006.01)i, B41J2/055 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J2/045, B41J2/055

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	J P 2007-160536 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0039] to [0113]; fig. 4 (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August, 2011 (18.08.11)

Date of mailing of the international search report

30 August, 2011 (30.08.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1-5 is described in the document 1 which is cited in this international search report, and does not have a special technical feature.

The refore, the inventions in claims 1-5 have no single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))
 Int.Cl. B41J2/045 (2006. 01) i , B41J2/055 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))
 Int.Cl. B41J2/045, B41J2/055

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー水	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-160536 A (富士ゼロックス株式会社) 2007. 06. 28, 【039】 - 【113】 , 図 4 (ファミリーなし)	1-5

☐ c 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA 「特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの」
 IE 「国際出願 日前の出願または特許であるが、国際出願 日以後に公表されたもの」
 I 「優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行 日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)」
 IO 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 P 「国際出願 日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「 国際出願 日又は優先 日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの」
 rx 「特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの」
 IY 「特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 8 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (I S A / J P)
 郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

塚本 丈二

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

2 P

3 3 0 4

第 II 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6.4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 III 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項 1 ないし 5 に係る発明は、国際調査報告で引用する文献 1 に記載されており、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求項 1 ないし 5 に係る発明は、単一の一般的発明概念が存在しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。