(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 10 日(10.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/054655 A1

(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/JP2013/076735

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013)

(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 2012-220398 2012 年 10 月 2 日(02.10.2012) JP

(71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小林 諒平 (KOBAYASHI Ryohei); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 丸山 英一 (MARUYAMA Eiichi); 〒1010021 東京都千代田区外神田６－１４－９ ＭＦビル８階 Tokyo (JP).

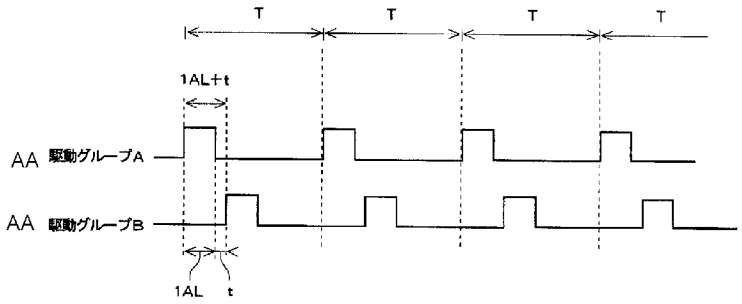
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: INKJET HEAD DRIVING METHOD, INKJET HEAD DRIVING DEVICE, AND INKJET PRINTING DEVICE

(54) 発明の名称 : インクジェットヘッドの駆動方法、インクジェットヘッドの駆動装置及びインクジェット記録装置



AA Drive Group

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide an inkjet head driving method, an inkjet head driving device, and an inkjet printing device, which, without making any changes to head structure, can simultaneously reduce drive load and the crosstalk generated between multiple rows of pressure chambers that communicate through a common ink chamber. In an inkjet head comprising two or more rows of pressure chambers for generating the pressure to discharge the ink therein from the nozzles by means of pressure-supplying means that are operated by the application of drive signals and in which the pressure chambers of each row of pressure chambers communicate with each other through a common ink chamber: the rows of pressure chambers are divided into N (N being an integer 2 or greater) drive groups; and between different drive groups, a phase difference of nAL+t (n is an integer 1 or greater, AL is ½ of the acoustic resonance period of the pressure wave in the pressure chambers, and t is the pressure wave transmission time determined from [inter-nozzle distance between drive groups]/[velocity at which sound is conducted through the ink]) is provided for the drive signals that are applied to the pressure-supplying means of the pressure chambers.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/054655 A1

ヘッド構造を何ら変更することなく、共通インク室を介して連通している複数の圧力室の列間で発生するクロストークと駆動負荷とを同時に低減することができるインクジェットヘッドの駆動方法、インクジェットヘッドの駆動装置及びインクジェット記録装置の提供を目的とし、駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の圧力室同士が共通インク室によって連通しており、圧力室の列をＮ個（Ｎは２以上の整数）の駆動グループに分割し、圧力室の圧力付与手段に印加する駆動信号に、異なる駆動グループ間でｎＡＬ＋ｔ（但し、ｎは１以上の整数、ＡＬは圧力室における圧力波の音響的共振周期の１／２、ｔは「駆動グループ間のノズル間距離」／「音がインク中を伝わる速度」で求められる圧力波伝達時間）の位相差を与える。

明　細　書

発明の名称 ：

インクジェットヘッドの駆動方法、インクジェットヘッドの駆動装置及びインクジェット記録装置

技術分野

[0001] 本発明はインクジェットヘッドの駆動方法、インクジェットヘッドの駆動装置及びインクジェット記録装置に関し、詳しくは、２列以上の圧力室の列の圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドにおけるクロストークの影響を低減できるインクジェットヘッドの駆動方法、インクジェットヘッドの駆動装置及びインクジェット記録装置に関する。

背景技術

[0002] 圧力付与手段の動作によって圧力室内に圧力を発生させ、該圧力室内のインクをノズルから吐出するインクジェットヘッドは、より高速で高精細な記録が求められており、ノズル数、ノズル列数はますます増加する傾向にある。これに伴い、吐出の際に圧力室内で発生した圧力波が他の圧力室に伝播して液滴速度（液滴量）を不安定にするクロストークの増大及び多数の圧力室を同時に駆動することによる駆動負荷の増大が問題となっている。

[0003] クロストークによる液滴速度の不安定化は、吐出の際に圧力室内で発生した圧力波が、圧力室の入口側から共通インク室に伝播し、共通インク室を介して他の圧力室に影響を及ぼすことによって発生する。特に、圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドの場合、圧力波は共通インク室を介して他の圧力室の列の各圧力室にも伝播するため、圧力室の列間でのクロストークを抑制することが重要である。

[0004] このクロストークの問題に関し、特許文献１には、共通インク室を分離壁によって圧力室の列間に沿って二分し、一方の圧力室の列から他方の圧力室の列への圧力波の伝播を防止することが記載されている。

[0005] また、特許文献２には、圧力室の入口に対向する共通インク室の壁面を所定の体積弾性率以下のものに規定することにより、共通インク室内に伝播した圧力波を減衰させてクロストークを低減することが記載されている。

[0006] 一方、駆動負荷の問題に関し、特許文献３には、ノズル列間のノズルピッチを最小画素ピッチの整数倍からずらして配置し、そのずれ量に応じて駆動信号の位相をずらして各ノズル列からの液滴が画像の格子点に着弾するように調整することで、駆動回路の負荷を抑えることが記載されている。

[0007] また、特許文献４には、圧電素子を充電する充電電流または放電する放電電流のピーク値がチャネル間で重ならないように、所定のディレイ時間だけ駆動信号の位相をずらすことで、低電力化を図ることが記載されている。このディレイ時間は、圧電素子の静電容量と充電抵抗とで定められる立ち上げ時間と等しいものであるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００３－１１３６８号公報

特許文献2：特開２００７－１６８１８５号公報

特許文献3：特開２００２－１３７３８８号公報

特許文献4：特開平７－１２５１９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献１、２に記載の技術では、圧力室の列間のクロストークを低減するためにインクジェットヘッド構造そのものの変更が必要となる問題がある。特に特許文献１のように共通インク室内に分離壁を設ける場合、ヘッド構造が複雑化するためにコスト増となる問題がある。しかも、圧力室の列数の増加に伴って分離壁も増設しなくてはならず、インク供給系が複雑となってヘッドの取扱いが難しくなる問題もある。

[0010] 一方、駆動負荷を抑制する観点だけに着目すれば、特許文献３、４に記載

のように駆動信号の位相をずらすことは有効であると考えられる。しかし、単に駆動信号の位相をずらしても吐出時に発生した圧力波が共通インク室を介して他の圧力室に影響を及ぼすことに変わりはない。これら特許文献３、４には、圧力室の列間で発生するクロストークを低減することについては一切言及されていない。

[0011] そこで、本発明者は、共通インク室を介して連通している圧力室の列間のクロストークと駆動負荷の問題について鋭意検討したところ、駆動負荷を低減するために圧力室の列間で単に駆動信号の位相をずらすだけでなく、特定の位相差を与えることにより、クロストークと駆動負荷の問題を同時に解決できることを見出した。

[0012] すなわち、本発明は、ヘッド構造を何ら変更することなく、共通インク室を介して連通している複数の圧力室の列間で発生するクロストークと駆動負荷とを同時に低減することができるインクジェットヘッドの駆動方法、インクジェットヘッドの駆動装置及びインクジェット記録装置を提供することを課題とする。

[0013] 本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

課題を解決するための手段

[0014] １．駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の前記圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドの駆動方法であって、

前記圧力室の列をＮ個（Ｎは２以上の整数）の駆動グループに分割し、前記圧力室の前記圧力付与手段に印加する前記駆動信号に、異なる前記駆動グループ間でｎＡＬ＋ｔ（但し、ｎは１以上の整数、ＡＬは圧力室における圧力波の音響的共振周期の１／２、ｔは「駆動グループ間のノズル間距離」／「音がインク中を伝わる速度」で求められる圧力波伝達時間）の位相差を与えるインクジェットヘッドの駆動方法。

[0015] ２．隣接する前記圧力室の列を、異なる駆動グループに分割する前記１記

載のインクジェットヘッドの駆動方法。

[0016] ３．前記圧力室の列は、２以上の駆動回路によって駆動され、

前記駆動回路が同じ前記圧力室の列を、異なる駆動グループに分割する前記１記載のインクジェットヘッドの駆動方法。

[0017] ４．前記インクジェットヘッドは、前記圧力室の入口と出口とが相反する端面にそれぞれ開口し、前記圧力室が前記入口から前記出口にかけてストレート状に形成されたヘッドチップを有し、前記ヘッドチップにおける前記圧力室の入口側に前記共通インク室が配置されたインクジェットヘッドである前記１、２又は３記載のインクジェットヘッドの駆動方法。

[0018] ５．駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の前記圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドの駆動装置であって、

前記インクジェットヘッドの前記圧力室の列をＮ個（Ｎは２以上の整数）の駆動グループに分割し、前記圧力室の前記圧力付与手段に印加する前記駆動信号に、異なる前記駆動グループ間でｎＡＬ＋ｔ（但し、ｎは１以上の整数、ＡＬは圧力室における圧力波の音響的共振周期の１／２、ｔは「駆動グループ間のノズル間距離」／「インク中を伝わる音速値」で求められる圧力波伝達時間）の位相差を与えるインクジェットヘッドの駆動装置。

[0019] ６．隣接する前記圧力室の列は、異なる駆動グループに分割される前記５記載のインクジェットヘッドの駆動装置。

[0020] ７．前記圧力室の列を駆動する２以上の駆動回路を有し、

前記駆動回路が同じ前記圧力室の列は、異なる駆動グループに分割される前記５記載のインクジェットヘッドの駆動装置。

[0021] ８．前記インクジェットヘッドは、前記圧力室の入口と出口とが相反する端面にそれぞれ開口し、前記圧力室が前記入口から前記出口にかけてストレート状に形成されたヘッドチップを有し、前記ヘッドチップにおける前記圧力室の入口側に前記共通インク室が配置されたインクジェットヘッドである

前記５、６又は７記載のインクジェットヘッドの駆動装置。

[0022] ９．駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の前記圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドと、

前記５～８のいずれかに記載のインクジェットヘッドの駆動装置とを備えるインクジェット記録装置。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]インクジェット記録装置の概略構成を示す図

[図2]インクジェットヘッドの概略構成を示す分解斜視図

[図3]図２に示すヘッドチップの部分背面図

[図4]ヘッドチップの部分断面図

[図5]本発明に使用される駆動信号の一例を示す図

[図6]図５に示す駆動信号による隔壁の変形動作を説明する図

[図7]２列のチャネル列の駆動グループの分割態様を示すヘッドチップの正面図

[図8]図７に示す各駆動グループに印加する駆動信号のタイミングチャート

[図9]液滴速度の変動とDelay[ＡＬ]との関係を説明するグラフ

[図10]複数のチャネル列間の駆動タイミングを説明する図

[図11]４列のチャネル列の駆動グループの分割態様を示すヘッドチップの正面図

[図12]図１１に示す各駆動グループに印加する駆動信号のタイミングチャート

[図13]６列のチャネル列の駆動グループの分割態様を示すヘッドチップの正面図

[図14]図１３に示す各駆動グループに印加する駆動信号のタイミングチャート

[図15]複数のチャネル列が複数の駆動回路によって駆動される態様を説明す

る図

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

[0025] 図１は、本発明に係るインクジェット記録装置の一例を示す概略構成図である。

[0026] インクジェット記録装置１００において、記録媒体Ｐは、搬送機構２００の搬送ローラー対２０１に挟持され、更に、搬送モーター２０２によって回転駆動される搬送ローラー２０３により図示Ｙ方向（副走査方向）に搬送されるようになっている。

[0027] 搬送ローラー２０３と搬送ローラー対２０１の間には、記録媒体Ｐの記録面ＰＳと対向するようにインクジェットヘッドＨが設けられている。このインクジェットヘッドＨは、記録媒体Ｐの幅方向に亘って掛け渡されたガイドレール３００に沿って、不図示の駆動手段によって、記録媒体Ｐの搬送方向（副走査方向）と略直交する図示Ｘ－Ｘ’方向（主走査方向）に沿って往復移動可能に設けられたキャリッジ４００に、ノズル面側が記録媒体Ｐの記録面ＰＳと対向するように配置されて搭載されており、詳細については後述するように、ＦＰＣ４を介して駆動装置５００と電気的に接続されている。

[0028] インクジェットヘッドＨは、キャリッジ４００の主走査方向の移動に伴って記録媒体Ｐの記録面ＰＳを図示Ｘ－Ｘ’方向に走査移動し、この走査移動の過程でノズルから液滴を吐出することによって所望のインクジェット画像を記録する。

[0029] 次に、本発明において好ましく用いられるインクジェットヘッドＨの一例を図２～図４に示す。図２はインクジェットヘッドの分解斜視図、図３はそのヘッドチップの部分背面図、図４はヘッドチップの部分断面図である。

[0030] 図中、１はいわゆるハーモニカ型のヘッドチップ、２はノズルプレート、３は配線基板、４はＦＰＣ、５はインクマニホールドである。

[0031] ヘッドチップ１は六面体形状を呈し、チャネルが複数配列されたチャネル列を２列有している。ここでは図３中の下側のチャネル列をＡ列、上側のチ

ャネル列をＢ列とする。このヘッドチップ１は、チャネルとして、圧力室であるインクが吐出される駆動チャネル１１と、インクが吐出されないダミーチャネル１２とを有し、駆動チャネル１１のみからインクが吐出されることによって記録を行う独立駆動タイプのヘッドチップである。

[0032] 以下、Ａ列の駆動チャネルを１１Ａ、Ｂ列の駆動チャネルを１１Ｂ、Ａ列のダミーチャネルを１２Ａ、Ｂ列のダミーチャネルを１２Ｂという場合がある。

[0033] 各チャネル列は、それぞれ駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂとダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂとが交互に配置されている。隣接する駆動チャネル１１Ａ又は１１Ｂとダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂとの間は、ＰＺＴ等の圧電素子からなる圧力付与手段である隔壁１３となっている。

[0034] 以下、Ａ列の隔壁を１３Ａ、Ｂ列の隔壁を１３Ｂという場合がある。

[0035] 各駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂと各ダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂは、ヘッドチップ１の前端面１ａと後端面１ｂとにそれぞれ開口しており、その内面には駆動電極１４がそれぞれ密着形成されている。駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂ及びダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂは、その入口と出口がヘッドチップ１の相反する端面である前端面１ａと後端面１ｂにそれぞれが開口しており、入口から出口にかけてストレート状に形成されている。

[0036] なお、同図に示すインクジェットヘッドＨにおいて、ヘッドチップ１からインクが吐出される側の端面を「前端面」といい、その反対側の端面を「後端面」という。

[0037] ヘッドチップ１の後端面１ｂには、駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂ及びダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂの各駆動電極１３Ａ、１３Ｂと導通する接続電極１５Ａ、１５Ｂがそれぞれ形成されている。各接続電極１５Ａ、１５Ｂの一端は、対応する駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂ又はダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂ内の駆動電極１３Ａ、１３Ｂと導通している。他端は、Ａ列の駆動チャネル１１Ａ及びダミーチャネル１２Ａに対応する各接続電極１５Ａにおいては、各チャネル１１Ａ、１２Ａ内からヘッドチップ１の一方の端縁１ｃにか

けて形成されているが、Ｂ列の駆動チャネル１１Ｂ及びダミーチャネル１２Ｂに対応する各接続電極１５Ｂにおいては、各チャネル１１Ｂ、１２Ｂ内からＡ列側に向けて延び、該Ａ列のチャネル列の手前までにかけて形成されている。従って、接続電極１５Ａ、１５Ｂのいずれも、各チャネル１１Ａ、１１Ｂ、１２Ａ、１２Ｂから同一方向に向けて延びている。

[0038] ノズルプレート２は、ヘッドチップ１の前端面１ａに接着剤によって接合されている。ノズルプレート２には、各駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂに対応する位置のみにノズル２１が開設されている。

[0039] 配線基板３は、ヘッドチップ１の後端面１ｂよりも大判な平板状の基板であり、ヘッドチップ１の後端面１ｂと接合する接合領域（図２中の一点鎖線で示される領域）３１内には、ヘッドチップ１の後端面１ｂに開口する駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂに対応する位置のみに、インクマニホールド５の共通インク室５１から各駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂ内にインクを供給するための貫通穴３２Ａ、３２Ｂが個別に開設されている。

[0040] 共通インク室５１は、配線基板３の背面側（ヘッドチップ１と反対面側）に接着される箱型のインクマニホールド５の内部空間によって構成され、貫通穴３２Ａ、３２Ｂを通って各駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂに共通にインクを供給するようになっている。従って、各駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂは、この共通インク室５１を介して連通している。一方、ダミーチャネル１２Ａ、１２Ｂは配線基板３によって塞がれている。

[0041] 配線基板３の表面には、ヘッドチップ１の後端面１ｂに配列されている各接続電極１５Ａ、１５Ｂと電気的に接続される配線電極３３Ａ、３３Ｂが、蒸着又はスパッタリング等によって形成されている。配線電極３３Ａ、３３Ｂは、配線基板３の表面上においてヘッドチップ１のチャネル列と直交する方向に延びている。

[0042] Ａ列の各チャネル１１Ａ、１２Ａから引き出される接続電極１５Ａに対応する各配線電極３３Ａは、一端が、接合領域３１内のＡ列の各チャネル１１Ａ、１２Ａの近傍に位置し、他端が、該接合領域３１からヘッドチップ１の

チャネル列と直交する側方に向けて延び、配線基板３の端部３ａに至っている。

[0043] 一方、Ｂ列の各チャネル１１Ｂ、１２Ｂから引き出される接続電極１５Ｂに対応する各配線電極３３Ｂは、一端が、接合領域３１内のＢ列の各チャネル１１Ｂ、１２Ｂの近傍に位置し、他端が、配線電極３３Ａと同一方向に向けて延び、Ａ列の隣接する貫通穴３２Ａの間を通って配線基板３の端部３ａに至っている。配線電極３３Ａと３３Ｂは、配線基板３の端部３ａに交互に配列されている。

[0044] この配線基板３は、ヘッドチップ１側の各接続電極１５Ａ、１５Ｂと配線基板３側の各配線電極３３Ａ、３３Ｂとが対応して電気的に接続するように、該ヘッドチップ１の後端面１ｂに貼り合わされ、接着剤によって所定の押圧力（例えば１ＭＰａ以上）で接合されている。接着剤としては、導電性粒子を含む異方性導電性接着剤を使用することもできるが、ショート防止の確実性を高めるためにも、導電性粒子を含まない接着剤を使用することが好ましい。

[0045] このインクジェットヘッドＨは、チャネル列の列方向が、図１中のＹ方向に沿うようにインクジェット記録装置１００のキャリッジ４００に搭載され、図１に示したように、ＦＰＣ４を介して駆動装置５００と電気的に接続される。そして、駆動装置５００内の駆動回路から送信される画像データに応じた駆動信号がＦＰＣ４を介して各駆動チャネル１１の駆動電極１４に印加されると、隔壁１３がせん断変形して駆動チャネル１１の容積を変化させ、駆動チャネル１１内のインクに吐出のための圧力が付与される。

[0046] 図５はインクを吐出するためにインクジェットヘッドＨに与えられる駆動信号の一例を示している。この駆動信号はチャネル内に負の圧力を発生させるパルス幅ＰＷの正電圧（＋Ｖ）からなる矩形波である。

[0047] この駆動信号によるインクの吐出動作について図６を参照して説明する。図６はインクジェットヘッドＨの１つのチャネル列における１つの駆動チャネル１１及びその両隣の２つのダミーチャネル１２と、それらの間の２つの

隔壁１３のみを示している。

[0048] いま、図６（ａ）に示すように、各チャネル１１、１２間の隔壁１３がいずれも中立状態にあるとき、中央の駆動チャネル１１の駆動電極１４に図５に示す駆動信号を印加すると、図６（ｂ）に示すように、隔壁１３を形成する圧電素子の分極方向（図中矢印で示す。）に直角な方向の電界が生じ、両隔壁１３が互いに外側に向けてせん断変形し、駆動チャネル１１の容積を拡大させる。この隔壁１３の変形により駆動チャネル１１内にインクが流れ込む。この状態を所定のパルス幅ＰＷだけ維持した後、駆動信号が０電位に戻されると、駆動チャネル１１内のインクに圧力が掛かり、ノズル２１から液滴が吐出される。

[0049] 隔壁１３の外側に向けた変形によって生じた駆動チャネル１１内の圧力は、負から正へ、正から負へと１ＡＬ毎に反転を繰り返す。このため、効率良く液滴を吐出するためには、駆動信号の正電圧の継続時間であるパルス幅ＰＷは、駆動チャネル１１内の圧力が負から正に転じる１ＡＬ近傍とすることが好ましく、具体的には０．８ＡＬ以上１．２ＡＬ以下の範囲とすることが好ましい。

[0050] ここで駆動信号の継続時間を示すＡＬ（Acoustic Length）とは、チャネル１２における圧力波の音響的共振周期の１／２のことである。ＡＬは、駆動電極１４に矩形波の駆動信号を印加した際に吐出される液滴の速度を測定し、矩形波の電圧値を一定にして矩形波のパルス幅ＰＷを変化させたときに、液滴の飛翔速度が最大になるパルス幅として求められる。

[0051] また、パルスとは、一定電圧波高値の矩形波であり、０Ｖを０％、波高値電圧を１００％とした場合に、パルス幅ＰＷとは、電圧の０Ｖからの立ち上がり１０％と波高値電圧からの立ち下がり１０％との間の時間として定義する。

[0052] 更に、矩形波とは、電圧の１０％と９０％との間の立ち上がり時間、立ち下がり時間のいずれもがＡＬの１／２以内、好ましくは１／４以内であるような波形を指す。

[0053] 次に、本発明において駆動装置５００からインクジェットヘッドＨに対して駆動信号を印加する方法について説明する。

[0054] 本発明において、駆動装置５００はインクジェットヘッドＨが有する全チャネル列をＮ個の駆動グループに分割している。Ｎは２以上の整数である。

[0055] 駆動グループとは、インクジェットヘッドＨの駆動周期Ｔ内において駆動装置５００から駆動信号を同一タイミングで印加する駆動チャネル１１を有するチャネル列を単位とするグループのことである。従って、同一チャネル列内の各駆動チャネル１１及び各ダミーチャネル１２は同一の駆動グループに含まれる。但し、同一の駆動グループが複数のチャネル列によって構成されていてもよい。図１、図２に示すインクジェットヘッドＨは、２列のチャネル列を有するため、ここではＮ＝２として、図７に示すようにＡ列のチャネル列が駆動グループＡとされ、Ｂ列のチャネル列が駆動グループＢとされて、２個の異なる駆動グループに分割されている。

[0056] なお、インクジェットヘッドＨにおける同一駆動グループの駆動チャネル１１は、全て同時に駆動する。

[0057] インクジェットヘッドＨに対して駆動装置５００から駆動グループＡを構成する各駆動チャネル１１の駆動電極１４に印加される駆動信号と、駆動グループＢを構成する各駆動チャネル１１の駆動電極１４に印加される駆動信号との間に、図８のタイミングチャートに示すように、ｎＡＬ＋ｔの位相差を与える。ここでは駆動グループＡの各駆動周期Ｔに駆動信号が印加され、駆動グループＢよりも駆動グループＡを先に駆動する場合を示している。

[0058] なお、ｎは１以上の整数、ＡＬは上記の通り駆動チャネル１１における圧力波の音響的共振周期の１／２である。図８ではｎ＝１の場合を例示している。

[0059] また、ｔは「駆動グループ間のノズル間距離」／「音がインク中を伝わる速度」で求められる圧力波伝達時間である。

[0060] この「駆動グループ間のノズル間距離」における駆動グループ間とは、本発明において位相差を持って駆動される対象となる２つの異なる駆動グルー

プ間のことである。図７のように２列のチャネル列を有する場合、この駆動グループ間のノズル間距離は、図７中にＤで示される距離となる。

[0061] 音がインク中を伝わる速度Ｃは、下記式で算出することができる。

[0062] [数1]

$$c=\sqrt{K/\rho}$$

[0063] Ｋはインクの体積弾性率、ρはインクの密度である。この速度Ｃは、インク固有の値である。

[0064] ここで、駆動グループＡ、Ｂのそれぞれの駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂの駆動電極１４に駆動信号を印加して液滴を吐出させると、駆動グループＡ、Ｂの駆動チャネル１１Ａ、１１Ｂ同士は共通インク室５１によって連通しているため、クロストークの影響によって液滴速度が大きく変動することがある。しかし、本発明者が実験したところによると、先に例えば駆動グループＡの駆動チャネル１１Ａから液滴を吐出し、次いで所定のDelay時間経過後に駆動グループＢの駆動チャネル１１Ｂから液滴を吐出するように駆動する場合、駆動グループＡの駆動チャネル１１Ａから吐出される液滴速度に対して、駆動グループＢの駆動チャネル１１Ｂから吐出される液滴速度は、Delay時間に応じてプラス側及びマイナス側に周期的に変動することを見出した。

[0065] この周期は、図９に示すように駆動グループＡの液滴吐出時から若干のタイムラグをおいた後、１ＡＬ毎にプラス又はマイナスに反転を繰り返しており、この反転時に駆動グループＢの駆動チャネル１１Ｂからの液滴速度が、駆動グループＡの駆動チャネル１１Ａからの液滴速度とほぼ同速度となるものであった。そこで、本発明者は、この周期のタイムラグについて検討したところ、駆動グループＡの液滴吐出後に、上記したｔ時間経過してから周期が始まっていることを突き止めた。すなわち、駆動グループＡの駆動チャネル１１Ａからの液滴吐出後、ｎＡＬ＋ｔ経過後の駆動グループＢの駆動チャネル１１Ｂからの液滴速度は、先に吐出される駆動グループＡの駆動チャネル１１Ａからの液滴速度とほぼ同速度となるものであることがわかった。

[0066] このため、この駆動方法、駆動装置５００及びこれを備えたインクジェット記録装置１００によれば、駆動グループＡ、Ｂに対してそれぞれ印加する各駆動信号に、このｎＡＬ＋ｔの位相差を付与することで、インクジェットヘッドＨのヘッド構造に全く変更を加える必要なく、共通インク室５１を共通にする駆動グループＡ、Ｂ間でのクロストークの影響を実質的に無視することができ、チャネル列間での液滴速度の変動を抑えることが可能となる。しかも、各駆動グループＡ、Ｂ間で駆動信号に位相差が付与されるため、駆動負荷も抑えられる。

[0067] 図９に示すように、後に駆動信号が印加される駆動グループの駆動チャネル１１からの液滴速度は、ｔ時間経過後１ＡＬ毎にプラス又はマイナスに反転するため、ｎは１以上の整数であればよい。しかし、後に駆動する駆動グループからの吐出のための駆動がその次の駆動周期Ｔにかからないようにする必要がある。また、ｎが大きくなりすぎると、異なる駆動グループ間の駆動タイミングが離れてプリント速度の低下を招くおそれがあるため、プリントの高速化の観点からは可及的に小さい値とすることが好ましく、ｎ＝１とすることが最も好ましい。

[0068] なお、複数のチャネル列を有するインクジェットヘッドは、通常、隣接するチャネル列間の物理的なノズル位置の違いによる着弾位置調整のため、予め異なる時間タイミングで吐出を始めている。例えば以上説明した２列のチャネル列を有するインクジェットヘッドＨでは、図１０に示すように、１列目（例えば駆動グループＡ）が吐出を開始してから、記録媒体Ｐとインクジェットヘッドとが相対的に移動して、吐出開始時に１列目の各ノズル２１が存在した物理的位置に２列目（駆動グループＢ）の各ノズル２１が到達し、その瞬間から２列目の吐出が開始されることになる。この場合でも、通常各駆動チャネル１１は同じ駆動タイミングで吐出を行っており、チャネル列毎に開始時間と終了時間が異なるにすぎない。

[0069] 本発明にいう駆動グループ間のｎＡＬ＋ｔの位相差は、このように駆動グループ間の物理的なノズル位置の違いによる着弾位置調整による開始時間及

び終了時間の差（駆動グループ間の着弾位置調整期間）を含まないDelay時間のことである。すなわち、図１０に示すように、位相差を付与する対象となる２つの駆動グループが共に駆動する期間において設けられるDelay時間を示し、その駆動グループが共に駆動する期間における異なる駆動グループＡ、Ｂ間で駆動信号の印加タイミングにｎＡＬ＋ｔの位相差が付与されることで、液滴が吐出されるタイミングそのものが異なるものである。

[0070] 駆動グループＡ、Ｂ間にｎＡＬ＋ｔの位相差が付与されることで、厳密には駆動グループＡ、Ｂ間で着弾位置調整が必要となる問題があるが、この問題は記録媒体Ｐとインクジェットヘッドの相対的な移動速度を調整することで解決できる。

[0071] 以上の説明では、チャネル列が２列の場合であるが、本発明においてチャネル列は複数列であればよく、その複数のチャネル列をＮ個（Ｎは２以上の整数）の駆動グループに分割することで、上記同様に構成することができる。

[0072] 図１１は４列のチャネル列を有する場合を示しており、ここでは全チャネル列を２つの駆動グループＡ、Ｂに分割し、隣接するチャネル列で異なる駆動グループとなるように、図中上から駆動グループがＡ、Ｂ、Ａ、Ｂの順に交互となるようにグループ分けしている。

[0073] このような実施の形態においては、Ｄ’はＤと同等か圧力波が十分に減衰するほど大きいことが好ましい。

[0074] このときの駆動信号の印加タイミングは、図１２に示すように、異なる駆動グループＡ、Ｂ間で１ＡＬ＋ｔ（ｎ＝１とした場合）の位相差が付与されることで、各駆動グループＡ、Ｂ間での液滴速度の変動の抑制と駆動負荷の低減化を図ることができる。

[0075] また、図１３は６列のチャネル列を有する場合を示しており、ここでは全チャネル列を３つの駆動グループに分割し、隣接するチャネル列で異なる駆動グループとなるように、図中上から駆動グループがＡ、Ｂ、Ｃ、Ａ、Ｂ、Ｃの順に交互となるようにグループ分けしている。

[0076] このような実施の形態においては、D’はDと同等か圧力波が十分に減衰するほど大きいことが好ましい。

[0077] このときの駆動信号の印加タイミングは、図１４に示すように、それぞれ隣接する異なる駆動グループＡ、Ｂ間及び駆動グループＢ、Ｃ間で１ＡＬ＋ｔ（ｎ＝１とした場合）の位相差が付与されることで、各駆動グループＡ、Ｂ、Ｃ間での液滴速度の変動の抑制と駆動負荷の低減化を図ることができる。

[0078] このように分割される駆動グループが３以上となる場合、駆動グループ間の位相差ｎＡＬ＋ｔのｎは全て同じ値とすることが、プリント速度の低下を避ける観点から好ましい。

[0079] チャネル列が３列以上となる場合は、隣接するチャネル列で駆動グループを異ならせるように分割することが好ましい。同一の駆動グループに属するチャネル列の間に少なくとも１つの異なる駆動グループに属するチャネル列が配置されることになるため、同一の駆動グループの離間距離が大きくなり、同一の駆動グループ間でのクロストークの影響を低減することができる。

[0080] 本発明において、インクジェットヘッドＨの全てのチャネル列は、駆動装置５００内の共通の駆動回路によって駆動されるものに限らず、駆動装置５００内に駆動回路を２以上有し、この２以上の駆動回路によってそれぞれ駆動されるものであってもよい。この場合、駆動グループは、駆動回路が同じチャネル列で異ならせるようにすることが好ましい。

[0081] 図１５は、４列のチャネル列が、駆動装置５００内の２つの駆動回路５０１、５０２によって２列ずつ駆動される例を示している。この場合、駆動回路５０１で駆動される２つのチャネル列を異なる駆動グループＡ、Ｂに分け、また、駆動回路５０２で駆動される２つのチャネル列を異なる駆動グループＡ、Ｂに分けている。このようにすると液滴速度の低下を低減することができる。その理由は、１つの駆動回路で同時に駆動する駆動チャネル数が減少することにより駆動回路への負荷が減少し、駆動信号の波形鈍りを低減することができるためである。

[0082] また、以上の説明では、駆動信号としてチャネル１２内に負の圧力を発生させるパルス幅ＰＷの正電圧（＋Ｖ）からなる矩形波を例示したが、本発明における駆動信号はこのようなものに限定されず、液滴を吐出するための駆動信号であればどのようなものであってもよい。

[0083] 更に、以上の説明では、インクジェットヘッドＨのヘッドチップ１として、チャネルの入口と出口が相反する端面に配置された六面体形状を呈するいわゆるハーモニカ型のヘッドチップを例示した。このようなヘッドチップ１は、全てのチャネル列において駆動チャネル１１の入口が後端面１ｂの同一平面上に配置され、この駆動チャネル１１の入口側に共通インク室５１が配置されるため、クロストークの影響が比較的大きく、液滴速度の変動が生じ易いことから、本発明の適用によって顕著な効果が得られるために好ましい態様である。しかし、本発明におけるヘッドチップ構造は必ずしもこのようなものに限定されず、複数の圧力室の列間の圧力室同士が共通インク室によって連通しているものであればよい。

[0084] また、本発明におけるインクジェット記録装置は、以上説明したように、インクジェットヘッドＨを記録媒体Ｐの幅方向（主走査方向）に亘って走査移動させる過程で液滴を吐出して記録を行うものに限らず、インクジェットヘッドＨが記録媒体Ｐの幅方向に亘って固定されたライン状のインクジェットヘッドによって構成され、記録媒体Ｐを図１中のＹ方向に沿って移動させる過程でノズル２１から液滴を吐出して記録を行うものであってもよい。この場合、インクジェットヘッドＨのチャネル列は図１中のＸ－Ｘ’方向に沿って配置される。

実施例

[0085] 以下、実施例によって本発明の効果を例証する。

[0086]（実施例１）

図２に示したインクジェットヘッドと同じ構造の２列のチャネル列を有するインクジェットヘッドを用意し、一方のチャネル列を駆動グループＡ、他方のチャネル列を駆動グループＢとした。各チャネル列はそれぞれ２５６ノ

ズル、チャネル列間のノズル間距離Ｄは１．１２８ｍｍ、ＡＬ＝５．０μｓであった。

[0087] このインクジェットヘッドの２つのチャネル列は同一の駆動回路にて駆動が行われるものである。

[0088] このインクジェットヘッドに対して使用するインクは、粘度が１０ｍＰａ・ｓ、表面張力３２ｍＮ／ｓ、音がインク中を伝わる速度は１３００ｍ／ｓであった。

[0089] 以上の条件から、「駆動グループ間のノズル間距離」／「音がインク中を伝わる速度」で求められる圧力波伝達時間ｔの値は、１１２８（μｍ）／１３００×10^{6}（μｍ／ｓ）＝０．８７×10^{-6}（ｓ）＝０．８７（μｓ）であり、ここでは、この計算値からｔ＝０．９（μｓ）とした。

[0090] 駆動装置から各駆動チャネルに対して印加される駆動信号は、図５に示した正電圧（＋Ｖ）のみからなる矩形波を使用した。パルス幅ＰＷは１ＡＬ＝５．０μｓ、駆動周期Ｔは１００μｓとした。なお、駆動信号は全チャネル列に対して共通の駆動装置から印加されるものとした。

[0091] このインクジェットヘッドを図１に示すインクジェット記録装置のキャリッジ上に搭載し、駆動グループＡ、Ｂ間の位相差（ｎＡＬ＋ｔ）を、ｎ＝１とし、１×５．０＋０．９＝５．９μｓとして、駆動グループＡに先に駆動信号を印加するようにインクジェットヘッドを駆動した。

[0092] ＜クロストークの評価＞

各駆動グループＡ、Ｂの各ノズルからそれぞれ吐出される液滴をカメラを用いて撮像し、得られた液滴像を画像処理することによって液滴速度を計算し、その結果からチャネル列毎の各ノズルの平均速度を求めた。得られた平均速度から、｜駆動グループＡの平均速度－駆動グループＢの平均速度｜を計算し、その計算値から駆動グループＡの平均速度に対する変動比率（＝計算値／駆動グループＡの平均速度×１００：単位％）を求め、以下の基準に従ってクロストークの影響を評価した。その結果を表１に示す。

◎：５％未満

○：５％以上１０％未満

△：１０％以上１５％未満

×：１５％以上

[0093] ＜駆動負荷＞

インクジェットヘッドを駆動する際の駆動負荷について、ｎＡＬ＋ｔ＝０として全チャネル列に位相差を設けずに全駆動チャネルを駆動した際の電流値を１００とし、それに対する比率（％）を求めた。駆動負荷の値は小さいほど好ましい。その結果を表１に示す。

[0094] （実施例２）

位相差（ｎＡＬ＋ｔ）を、ｎ＝２として、２×５．０＋０．９＝１０．９μｓとした以外は実施例１と同一にし、同様にクロストークと駆動負荷について評価した。その結果を表１に示す。

[0095] （比較例１）

実施例１と同一のインクジェットヘッドにおいて、駆動グループＡ、Ｂ間の位相差を全く設けず、ｎＡＬ＋ｔ＝０として、同様にクロストークと駆動負荷について評価した。その結果を表１に示す。

[0096] （比較例２）

位相差（ｎＡＬ＋ｔ）を、ｎ＝０．５、ｔ＝０として、０．５×５．０＝２．５μｓとした以外は実施例１と同一にし、同様にクロストークと駆動負荷について評価した。その結果を表１に示す。

[0097] [表1]

	クロストーク	駆動負荷
実施例１	◎	５０％
実施例２	◎	５０％
比較例１	△	１００％
比較例２	×	５０％

[0098] （実施例３）

インクジェットヘッドのノズル列を図１１に示したように４列としたインクジェットヘッドを用意し、全チャネル列を、隣接するチャネル列間で駆動

グループが異なるように駆動グループＡ、Ｂの２つに分割した。各チャネル列はそれぞれ２５６ノズル、異なる駆動グループとなるチャネル列間のノズル間距離Ｄは０．８４６ｍｍ、ＡＬ＝５．０μｓであった。

[0099] このインクジェットヘッドの４つのチャネル列は図１５に示すように２つの駆動回路にて駆動が行われるものである。

[0100] このインクジェットヘッドに対して使用するインクは、粘度が５．７ｍＰａ・ｓ、表面張力４１ｍＮ／ｓ、音がインク中を伝わる速度は１６００ｍ／ｓであった。

[0101] 以上の条件から、「隣接する圧力室の列間のノズル間距離」／「音がインク中を伝わる速度」で求められる圧力波伝達時間ｔの値は、８４６（μｍ）／１６００×10^{6}（μｍ／ｓ）＝０．５３×10^{-6}（ｓ）＝０．５３（μｓ）であり、ここでは、この計算値からｔ＝０．５（μｓ）とした。

[0102] 駆動信号は、実施例１と同一とした。

[0103] 駆動グループＡ、Ｂ間の位相差（ｎＡＬ＋ｔ）を、ｎ＝１とし、１×５．０＋０．５＝５．５μｓとして、駆動グループＡに先に駆動信号を印加するようにインクジェットヘッドを駆動し、実施例１と同様にしてクロストーク及び駆動負荷を評価した。その結果を表２に示す。

[0104]（実施例４）

位相差（ｎＡＬ＋ｔ）を、ｎ＝２として、２×５．０＋０．５＝１０．５μｓとした以外は実施例３と同一にし、同様にクロストークと駆動負荷について評価した。その結果を表２に示す。

[0105]（比較例３）

実施例３と同一のインクジェットヘッドにおいて、駆動グループＡ、Ｂ間の位相差を全く設けず、ｎＡＬ＋ｔ＝０として、同様にクロストークと駆動負荷について評価した。その結果を表２に示す。

[0106]（比較例４）

位相差（ｎＡＬ＋ｔ）を、ｎ＝０．５、ｔ＝０として、０．５×５．０＝２．５μｓとした以外は実施例３と同一にし、同様にクロストークと駆動負

荷について評価した。その結果を表２に示す。

[0107] [表2]

	クロストーク	駆動負荷
実施例３	◎	５０％
実施例４	◎	５０％
比較例３	△	１００％
比較例４	×	５０％

[0108] 以上の結果から、いずれの実施例においても液滴速度の変動は抑制され、クロストークの影響が低減された。

符号の説明

[0109] Ｈ：インクジェットヘッド

１：ヘッドチップ

１ａ：前端面

１ｂ：後端面

１ｃ：端縁

１１、１１Ａ、１１Ｂ：駆動チャネル（圧力室）

１２、１２Ａ、１２Ｂ：ダミーチャネル

１３、１３Ａ、１３Ｂ：隔壁（圧力付与手段）

１４：駆動電極

１５Ａ、１５Ｂ：接続電極

２：ノズルプレート

２１：ノズル

３：配線基板

３ａ：端部

３１：接合領域

３２Ａ、３２Ｂ：貫通穴

３３Ａ、３３Ｂ：配線電極

４：ＦＰＣ

５：インクマニホールド

５１：共通インク室

１００：インクジェット記録装置

２００：搬送機構

２０１：搬送ローラー対

２０２：搬送モーター

２０３：搬送ローラー

３００：ガイドレール

４００：キャリッジ

５００：駆動装置

５０１、５０２：駆動回路

請求の範囲

[請求項1] 駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の前記圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドの駆動方法であって、

前記圧力室の列をＮ個（Ｎは２以上の整数）の駆動グループに分割し、前記圧力室の前記圧力付与手段に印加する前記駆動信号に、異なる前記駆動グループ間でｎＡＬ＋ｔ（但し、ｎは１以上の整数、ＡＬは圧力室における圧力波の音響的共振周期の１／２、ｔは「駆動グループ間のノズル間距離」／「音がインク中を伝わる速度」で求められる圧力波伝達時間）の位相差を与えるインクジェットヘッドの駆動方法。

[請求項2] 隣接する前記圧力室の列を、異なる駆動グループに分割する請求項１記載のインクジェットヘッドの駆動方法。

[請求項3] 前記圧力室の列は、２以上の駆動回路によって駆動され、

前記駆動回路が同じ前記圧力室の列を、異なる駆動グループに分割する請求項１記載のインクジェットヘッドの駆動方法。

[請求項4] 前記インクジェットヘッドは、前記圧力室の入口と出口とが相反する端面にそれぞれ開口し、前記圧力室が前記入口から前記出口にかけてストレート状に形成されたヘッドチップを有し、前記ヘッドチップにおける前記圧力室の入口側に前記共通インク室が配置されたインクジェットヘッドである請求項１、２又は３記載のインクジェットヘッドの駆動方法。

[請求項5] 駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の前記圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドの駆動装置であって、

前記インクジェットヘッドの前記圧力室の列をＮ個（Ｎは２以上の

整数）の駆動グループに分割し、前記圧力室の前記圧力付与手段に印加する前記駆動信号に、異なる前記駆動グループ間でｎＡＬ＋ｔ（但し、ｎは１以上の整数、ＡＬは圧力室における圧力波の音響的共振周期の１／２、ｔは「駆動グループ間のノズル間距離」／「インク中を伝わる音速値」で求められる圧力波伝達時間）の位相差を与えるインクジェットヘッドの駆動装置。

［請求項6］ 隣接する前記圧力室の列は、異なる駆動グループに分割される請求項５記載のインクジェットヘッドの駆動装置。

［請求項7］ 前記圧力室の列を駆動する２以上の駆動回路を有し、

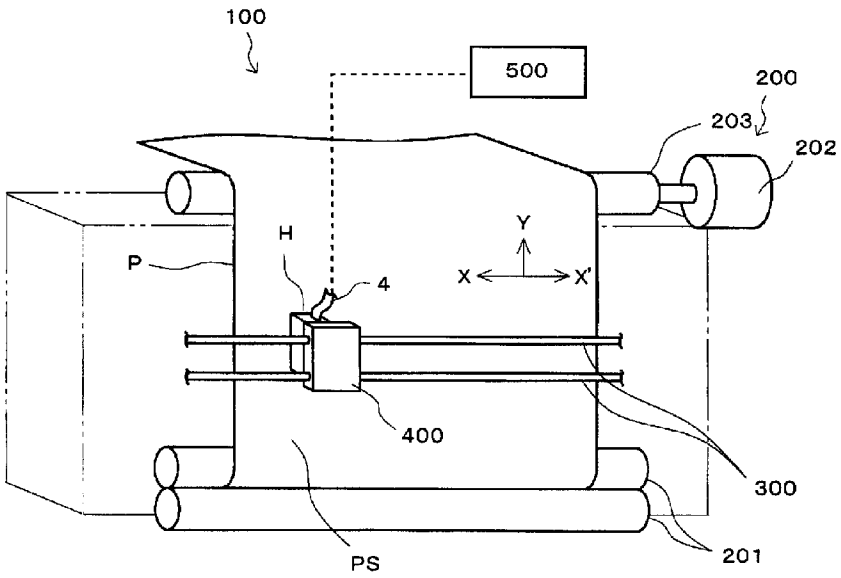
前記駆動回路が同じ前記圧力室の列は、異なる駆動グループに分割される請求項５記載のインクジェットヘッドの駆動装置。

［請求項8］ 前記インクジェットヘッドは、前記圧力室の入口と出口とが相反する端面にそれぞれ開口し、前記圧力室が前記入口から前記出口にかけてストレート状に形成されたヘッドチップを有し、前記ヘッドチップにおける前記圧力室の入口側に前記共通インク室が配置されたインクジェットヘッドである請求項５、６又は７記載のインクジェットヘッドの駆動装置。

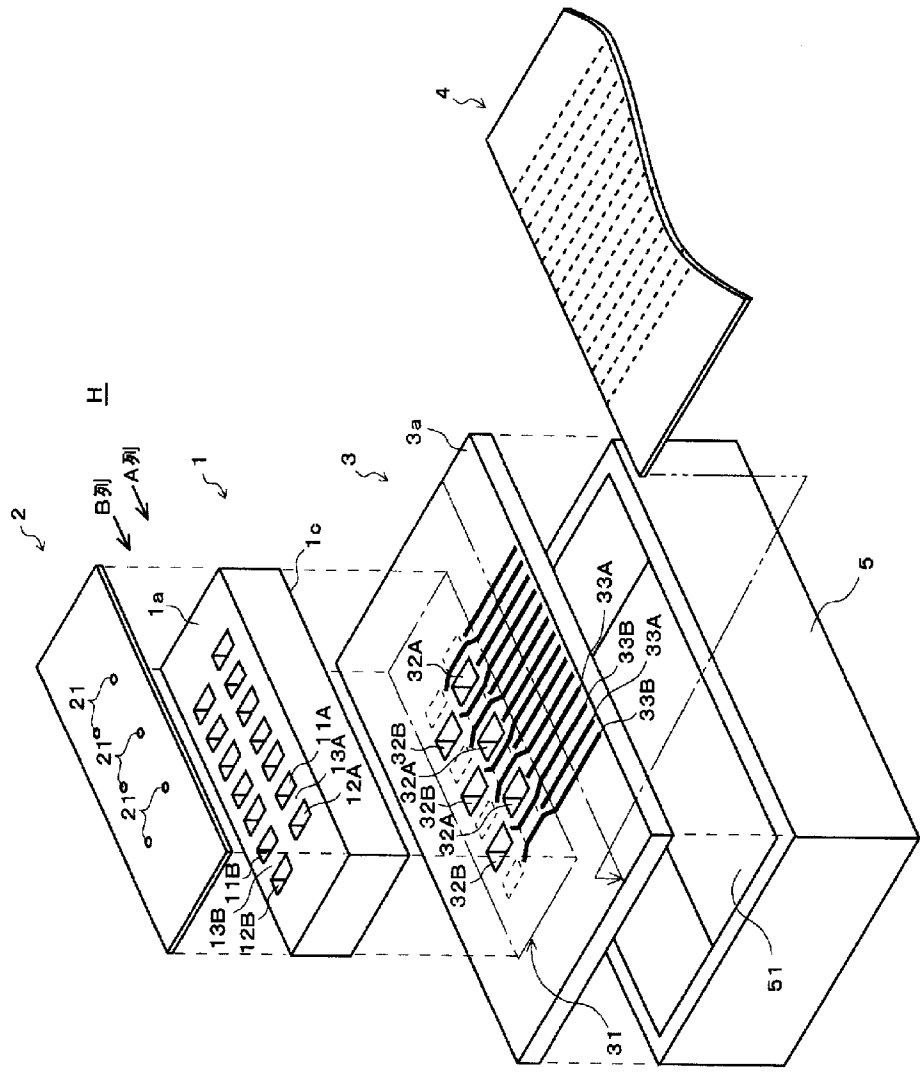
［請求項9］ 駆動信号の印加により動作する圧力付与手段によって内部のインクをノズルから吐出させるための圧力を発生する圧力室の列を２列以上有し、各圧力室の列の前記圧力室同士が共通インク室によって連通しているインクジェットヘッドと、

請求項５～８のいずれかに記載のインクジェットヘッドの駆動装置とを備えるインクジェット記録装置。

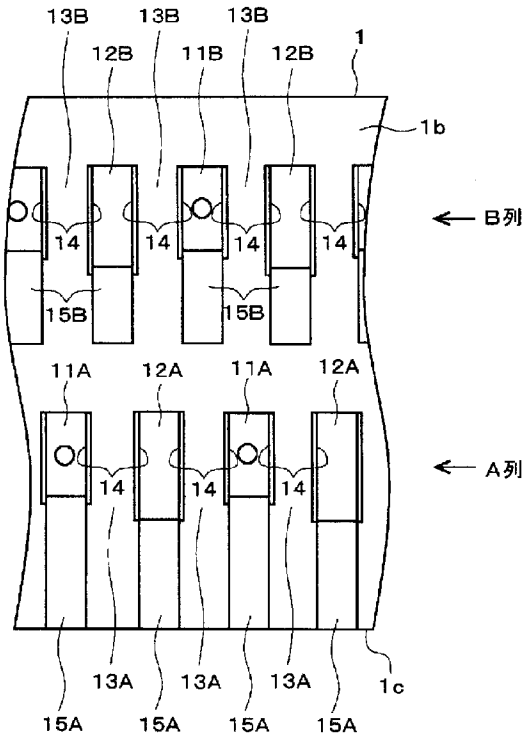
[図1]


100
500
200
203
202
H
P
Y
X
X'
4
400
300
201
PS

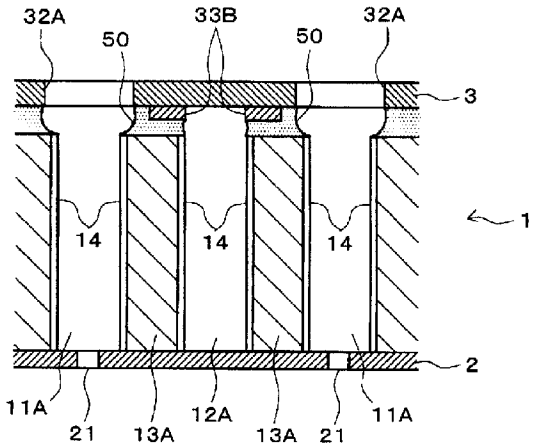
[図2]


4
H
B列
A列
2
1
3
3a
1c
1a
5
21
11A
13A
12A
32A
32B
33A
33B
11B
13B
12B
51
31

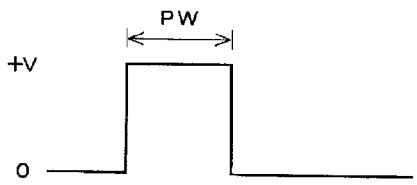
[図3]


13B
13B
13B
1
12B
11B
12B
1b
B列
14
14
14
14
15B
15B
11A
12A
11A
12A
A列
14
14
14
13A
13A
13A
1c
15A
15A
15A
15A

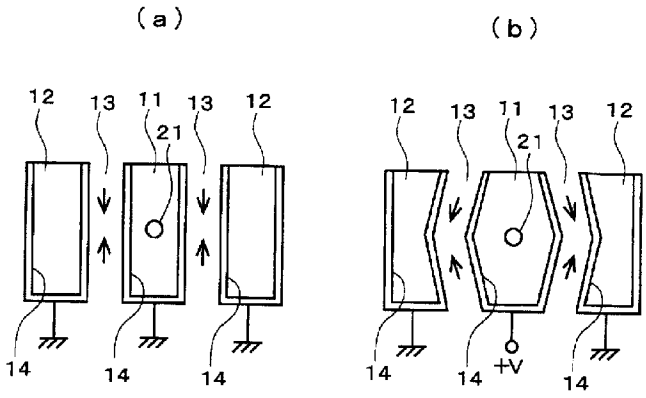
[図4]


32A
50
33B
50
32A
3
1
14
14
14
2
11A
21
13A
12A
13A
21
11A

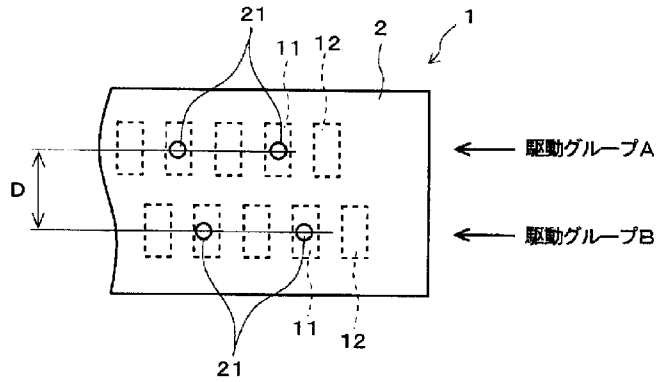
[図5]


PW
+V
0

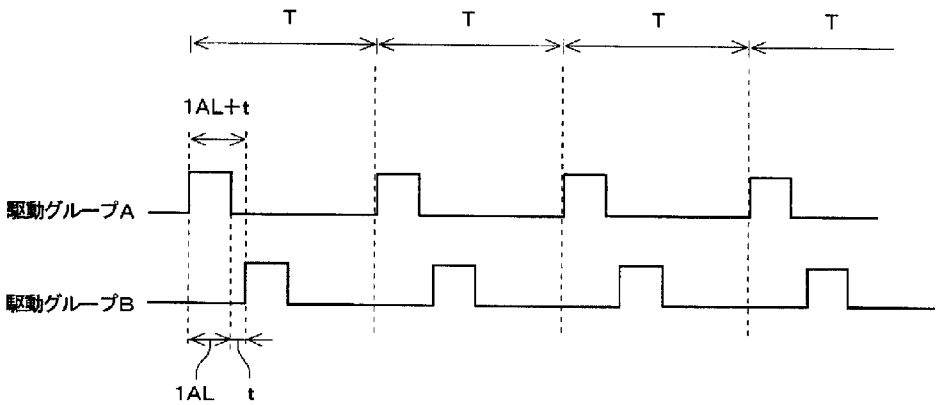
[図6]


(a)
(b)
12
13
11
21
14
+V

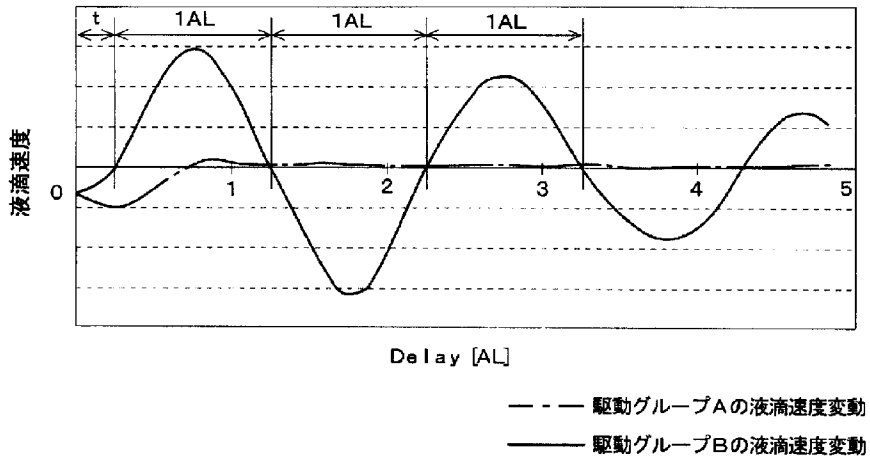
[図7]


21
11
12
2
1
D
駆動グループA
駆動グループB

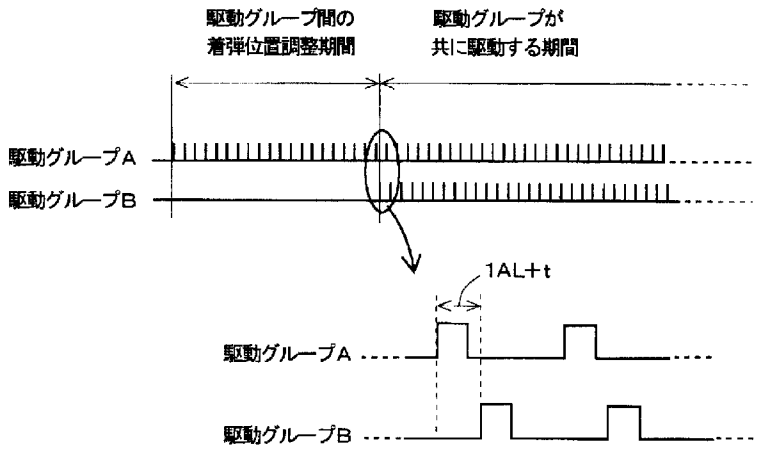
[図8]


T
1AL+t
駆動グループA
駆動グループB
1AL
t

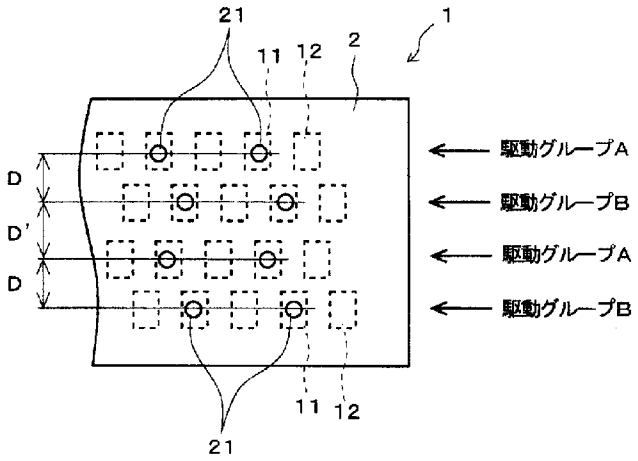
[図9]


t
1AL
1AL
1AL
液滴速度
0
1
2
3
4
5
Delay [AL]
駆動グループAの液滴速度変動
駆動グループBの液滴速度変動

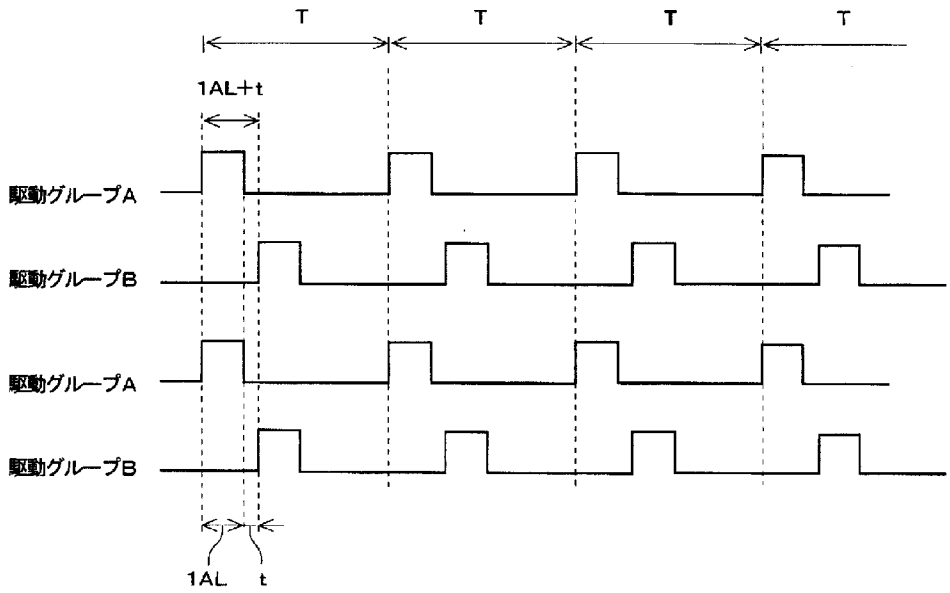
[図10]


駆動グループ間の
着弾位置調整期間
駆動グループが
共に駆動する期間
駆動グループA
駆動グループB
1AL+t
駆動グループA
駆動グループB

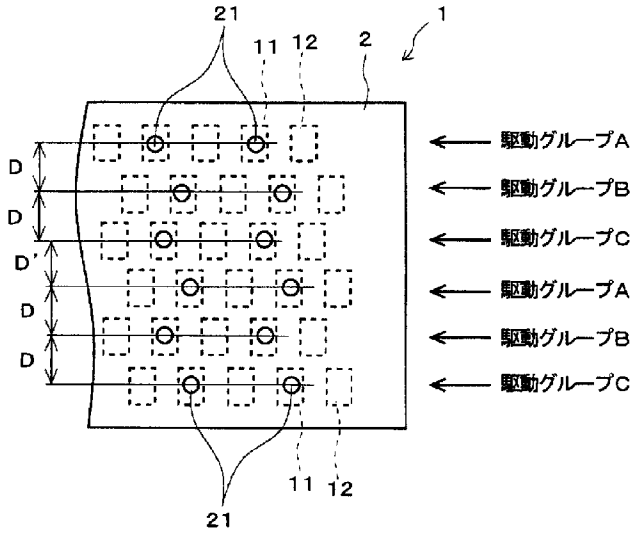
[図11]


21
11
12
2
1
D
D'
D
駆動グループA
駆動グループB
駆動グループA
駆動グループB
11
12
21

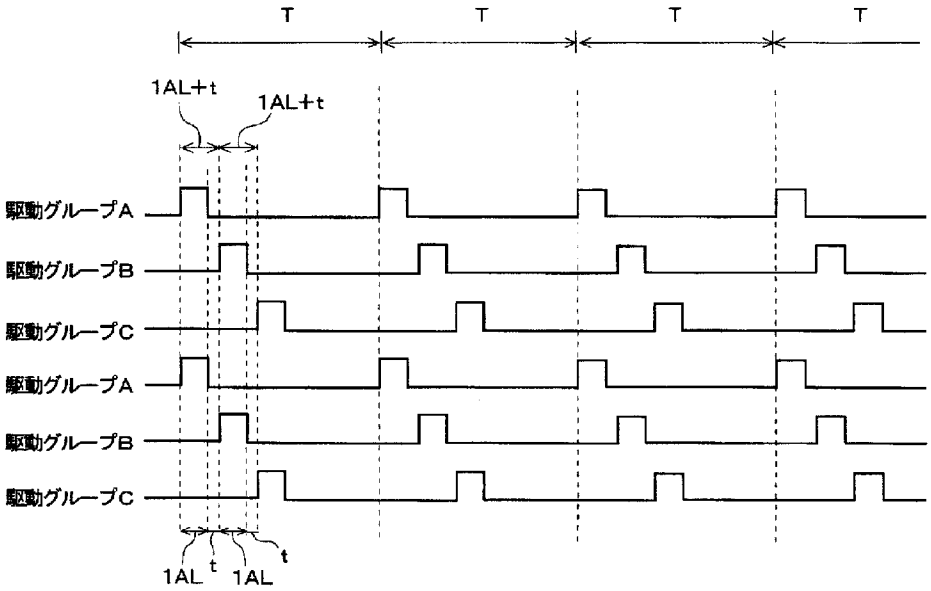
[図12]


T
T
T
T
1AL+t
駆動グループA
駆動グループB
駆動グループA
駆動グループB
1AL
t

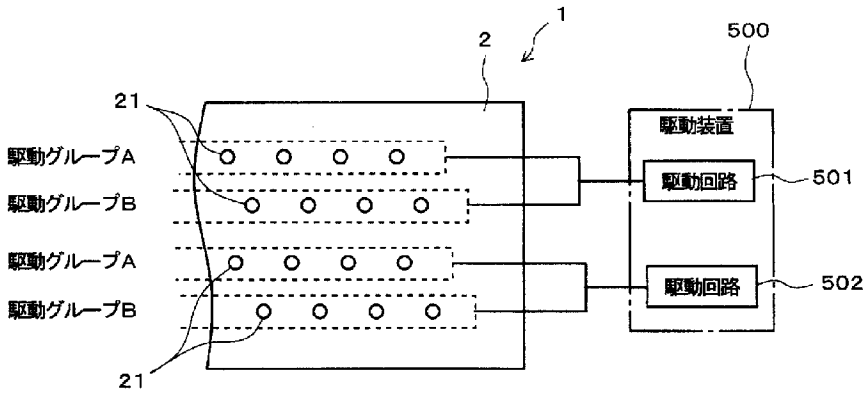
[図13]


21
11
12
2
1
D
D
D'
D
D
駆動グループA
駆動グループB
駆動グループC
駆動グループA
駆動グループB
駆動グループC
11
12
21

[図14]


T
T
T
T
1AL+t
1AL+t
駆動グループA
駆動グループB
駆動グループC
駆動グループA
駆動グループB
駆動グループC
1AL
t
1AL
t

[図15]


1
2
500
21
駆動装置
駆動グループA
駆動グループB
駆動回路
501
駆動グループA
駆動グループB
駆動回路
502
21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/076735

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 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
A	JP 10-315451 A (Ricoh Co., Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), paragraphs [0051] to [0072]; fig. 16, 18 (Family: none)	1-9
A	JP 5-69544 A (Ricoh Co., Ltd.), 23 March 1993 (23.03.1993), fig. 8; paragraphs [0011] to [0035] & US 5266965 A	1-9
A	JP 2012-116040 A (Kyocera Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0054] to [0067] (Family: none)	1-9

☒ 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
"T" 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	Date of mailing of the international search report
26 December, 2013 (26.12.13)	14 January, 2014 (14.01.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/076735

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-168185 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraphs [0027] to [0039]; fig. 1 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７６７３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

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（ＩＰＣ））

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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＊	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
A	JP 10-315451 A (株式会社リコー) 1998.12.02, 段落 0051-0072, 第 16,18 図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 5-69544 A (株式会社リコー) 1993.03.23, 第 8 図, 段落 0011-0035 & US 5266965 A	1-9
A	JP 2012-116040 A (京セラ株式会社) 2012.06.21, 段落 0054-0067 (ファミリーなし)	1-9

☑　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
「Ａ」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
「Ｅ」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
「Ｌ」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）
「Ｏ」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
「Ｔ」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
「Ｘ」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
「Ｙ」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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２６．１２．２０１３	１４．０１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　２Ｐ　３００８
金田　理香
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２６１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	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
A	JP 2007-168185 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2007.07.05, 段落 0027-0039, 第１図 (ファミリーなし)	1-9