

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5035478号  
(P5035478)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月13日 (2012. 7. 13)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/21 (2006. 01)** B 4 1 J 3/04 1 O 1 A  
**B 4 1 J 2/01 (2006. 01)** B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2012-92 (P2012-92)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年1月4日 (2012. 1. 4)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-157879 (P2007-157879) の分割		東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
原出願日	平成19年6月14日 (2007. 6. 14)	(74) 代理人	110000176
(65) 公開番号	特開2012-86575 (P2012-86575A)		一色国際特許業務法人
(43) 公開日	平成24年5月10日 (2012. 5. 10)	(72) 発明者	深沢 賢二
審査請求日	平成24年1月27日 (2012. 1. 27)		長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	牧島 元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

( 1 ) 所定方向に並ぶ複数のノズルを有し、第 1 液体を吐出する複数の濃ノズル列であって、それぞれの前記複数のノズルが前記所定方向の同じ位置に配置されている前記複数の濃ノズル列と、

( 2 ) 前記所定方向に並ぶ複数のノズルを有し、第 1 液体よりも薄い濃度の第 2 液体を吐出し、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の淡ノズル列であって、前記複数のノズルが前記濃ノズル列の前記複数のノズルと前記所定方向の同じ位置に配置されている淡ノズル列と、

( 3 ) 複数の前記濃ノズル列を用いて、媒体上の画素に濃ドットを形成するとともに、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の前記淡ノズル列を用いて、前記濃ドットの形成された画素の数よりも少ない数の画素に淡ドットを形成するコントローラと、を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液体吐出装置であって、あるノズルから液体が吐出されるとき、そのノズルと隣接するノズルからは液体が吐出されないことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の液体吐出装置であって、

10

20

あるノズルが、ある画素にドットを形成したとき、そのノズルは、その画素の次に対向する画素にドットを形成しないことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液体吐出装置であって、前記濃ドットは、前記淡ドットよりも大きいドットであることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液体吐出装置であって、前記複数の濃ノズル列として、濃シアンインクを吐出して濃シアンドットを形成する複数の濃シアンノズル列があり、

前記淡ノズル列として、淡シアンインクを吐出して淡シアンドットを形成する淡シアンノズル列があり、

前記液体吐出装置は、

所定方向に複数のノズルを有し、濃マゼンタインクを吐出して濃マゼンタドットを形成する複数の濃マゼンタノズル列と、

所定方向に複数のノズル列を有し、前記濃マゼンタインクよりも薄い濃度の淡マゼンタインクを吐出して淡マゼンタドットを形成する淡マゼンタノズル列であって、前記濃マゼンタノズル列の数よりも少ない数の淡マゼンタノズル列と、

を更に備え、

前記淡シアンドットの間、前記淡マゼンタドットが配置されることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 6】

所定方向に並ぶ複数のノズルを有する濃ノズル列であって、それぞれの前記複数のノズルが前記所定方向の同じ位置に配置されている前記複数の濃ノズル列から第 1 液体を吐出し、

前記所定方向に並ぶ複数のノズルを有する淡ノズル列であって、前記複数のノズルが前記濃ノズル列の前記複数のノズルと前記所定方向の同じ位置に配置されている淡ノズル列から、前記第 1 液体よりも薄い濃度の第 2 液体を吐出する液体吐出方法であって、

複数の前記濃ノズル列を用いて、媒体上の画素に濃ドットを形成するとともに、

前記濃ノズル列の数よりも少ない数の前記淡ノズル列を用いて、前記濃ドットの形成された画素の数よりも少ない数の画素に淡ドットを形成することを特徴とする液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

媒体（紙、布、OHP用紙など）に液体（例えばインク）を吐出する液体吐出装置として、インクジェット方式のプリンタが知られている。インクジェット方式のプリンタでは、キャリッジを移動させてヘッドからインク滴を吐出するドット形成処理と、紙を搬送する搬送処理とを交互に繰り返し、ドットから構成される画像を紙に印刷する。また、インクジェット方式のプリンタの中には、ヘッドをキャリッジによって移動させるのではなく、紙幅分の長さのヘッドを用いるラインプリンタと呼ばれるものもある（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2007-68202号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一番濃い階調を表現するときには、媒体の下地が見えないように、隙間なくインクを塗布する必要がある。このため、多数の画素に濃ドットを形成することができるようにするために、濃インクを吐出する濃ノズル列を複数用意することがある。

但し、淡インクを吐出する淡ノズル列の数を、濃ノズル列の数と同じにすると、ノズル列の数が増えてしまい、製造コストがかかってしまう。

本発明は、ノズル列の数を減らすことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するための主たる発明は、(1)所定方向に並ぶ複数のノズルを有し、第1液体を吐出する複数の濃ノズル列であって、それぞれの前記複数のノズルが前記所定方向の同じ位置に配置されている前記複数の濃ノズル列と、(2)前記所定方向に並ぶ複数のノズルを有し、第1液体よりも淡い濃度の第2液体を吐出し、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の淡ノズル列であって、前記複数のノズルが前記濃ノズル列の前記複数のノズルと前記所定方向の同じ位置に配置されている淡ノズル列と、(3)複数の前記濃ノズル列を用いて、媒体上の画素に濃ドットを形成するとともに、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の前記淡ノズル列を用いて、前記濃ドットの形成された画素の数よりも少ない数の画素に淡ドットを形成するコントローラと、を備えることを特徴とする液体吐出装置である。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】印刷システムの外観構成を示した説明図である。

【図2】プリンタ1の全体構成のブロック図である。

【図3】図3Aは、プリンタ1の断面図である。また、図3Bは、プリンタ1の搬送処理とドット形成処理を説明するための斜視図である。

【図4】図4Aは、ヘッドユニット40の下面における複数のノズル列の配置を上から透過して見た説明図である。図4Bは、図4Aにおいて点線で囲われた部分Xの拡大図であり、各色のノズル列の左端の拡大図である。

【図5】図5A及び図5Bは、ノズルの配置の説明図である。

【図6】第1実施形態のドット形成方法の説明図である。

【図7A】第1実施形態における第1濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。

【図7B】第1実施形態における第2濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。

【図7C】第1実施形態における淡シアンノズル列による淡ドットの形成方法の説明図である。

【図8】第2実施形態のドット形成方法の説明図である。

【図9A】第2実施形態における第1濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。

【図9B】第2実施形態における第2濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。

【図9C】第2実施形態における淡シアンノズル列による淡ドットの形成方法の説明図である。

【図10】第3実施形態のドット形成方法の説明図である。

【図11A】第3実施形態における第1濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1 B】第 3 実施形態における第 2 濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。

【図 1 1 C】第 3 実施形態における淡シアンノズル列による淡ドットの形成方法の説明図である。

【図 1 2 A】比較例のドット形成方法の説明図である。

【図 1 2 B】比較例における濃ドット形成方法の説明図である。

【図 1 2 C】比較例における淡ドット形成方法の説明図である。

【図 1 3】別の実施形態におけるヘッドユニット 4 0 の下面における複数のノズル列の配置を上から透過して見た説明図である。

【図 1 4】図 1 4 A は、別のプリンタの説明図である。図 1 4 B は、ヘッド 4 1 の下面における複数のノズル列の配置を上から透過して見た説明図である。

【図 1 5】別のプリンタによるドット形成方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。

【0008】

(1) 所定方向に複数のノズルを有し、第 1 液体を吐出する複数の濃ノズル列と、(2) 前記所定方向に複数のノズルを有し、第 1 液体よりも淡い濃度の第 2 液体を吐出し、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の淡ノズル列と、(3) 複数の前記濃ノズル列を用いて、媒体上の画素に濃ドットを形成するとともに、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の前記淡ノズル列を用いて、前記濃ドットの形成された画素の数よりも少ない数の画素に淡ドットを形成するコントローラと、を備えることを特徴とする液体吐出装置が明らかになる。

このような液体吐出装置によれば、ノズル列の数を減らすことができる。

【0009】

かかる液体吐出装置であって、あるノズルから液体が吐出されるとき、そのノズルと隣接するノズルからは液体が吐出されないことが望ましい。これにより、あるノズルが液体を吐出するときに、隣接するノズルの影響を受けずに済む。

【0010】

かかる液体吐出装置であって、あるノズルが、ある画素にドットを形成したとき、そのノズルは、その画素の次に対向する画素にドットを形成しないことが望ましい。これにより、印刷速度を速くすることができる。

【0011】

かかる液体吐出装置であって、前記複数の濃ノズル列として、第 1 濃ノズル列及び第 2 濃ノズル列があり、前記第 1 濃ノズル列が前記濃ドットを形成した後、前記第 2 濃ノズル列が前記濃ドットを形成し、前記淡ノズル列は、前記第 1 濃ノズル列によって前記濃ドットが形成された画素に前記淡ドットを形成し、前記第 2 濃ノズル列によって前記濃ドットが形成された画素に前記淡ドットを形成しないことが望ましい。これにより、滲みを抑制することができる。

【0012】

かかる液体吐出装置であって、前記濃ドットは、前記淡ドットよりも大きいドットであることが望ましい。これにより、淡い部分の粒状性を目立たなくすることと、深く濃い部分を表現することとの両立が容易になる。

【0013】

かかる液体吐出装置であって、前記複数の濃ノズル列として、濃シアンインクを吐出して濃シアンドットを形成する複数の濃シアンノズル列があり、前記淡ノズル列として、淡シアンインクを吐出して淡シアンドットを形成する淡シアンノズル列があり、前記液体吐出装置は、所定方向に複数のノズルを有し、濃マゼンタインクを吐出して濃マゼンタドットを形成する複数の濃マゼンタノズル列と、所定方向に複数のノズル列を有し、前記濃マゼンタインクよりも淡い濃度の淡マゼンタインクを吐出して淡マゼンタドットを形成する

10

20

30

40

50

淡マゼンタノズル列であって、前記濃マゼンタノズル列の数よりも少ない数の淡マゼンタノズル列と、を更に備え、前記淡シアンドットの間、前記淡マゼンタドットが配置されることが望ましい。これにより、粒状性が低減し、画質が向上する。

【0014】

また、所定方向に複数のノズルを有する濃ノズル列から第1液体を吐出し、前記所定方向に複数のノズルを有する淡ノズル列から、前記第1液体よりも薄い濃度の第2液体を吐出する液体吐出方法であって、複数の前記濃ノズル列を用いて、媒体上の画素に濃ドットを形成するとともに、前記濃ノズル列の数よりも少ない数の前記淡ノズル列を用いて、前記濃ドットの形成された画素の数よりも少ない数の画素に淡ドットを形成することを特徴とする液体吐出方法が明らかになる。

10

このような液体吐出方法によれば、ノズル列の数を減らすことができる。

【0015】

===印刷システムの構成===

次に、印刷システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。ただし、以下の実施形態の記載には、コンピュータプログラム、及び、コンピュータプログラムを記録した記録媒体等に関する実施形態も含まれている。

【0016】

図1は、印刷システムの外観構成を示した説明図である。この印刷システム100は、プリンタ1と、コンピュータ110と、表示装置120と、入力装置130と、記録再生装置140とを備えている。プリンタ1は、紙、布、フィルム等の媒体に画像を印刷する印刷装置である。コンピュータ110は、プリンタ1と通信可能に接続されており、プリンタ1に画像を印刷させるため、印刷させる画像に応じた印刷データをプリンタ1に出力する。

20

【0017】

コンピュータ110にはプリンタドライバがインストールされている。プリンタドライバは、表示装置120にユーザインタフェースを表示させ、アプリケーションプログラムから出力された画像データを印刷データに変換させるためのプログラムである。このプリンタドライバは、フレキシブルディスクFDやCD-ROMなどの記録媒体(コンピュータ読み取り可能な記録媒体)に記録されている。または、このプリンタドライバは、インターネットを介してコンピュータ110にダウンロードすることも可能である。なお、このプログラムは、各種の機能を実現するためのコードから構成されている。

30

【0018】

なお、「印刷装置」とは、媒体に画像を印刷する装置を意味し、例えばプリンタ1が該当する。また、「印刷制御装置」とは、印刷装置を制御する装置を意味し、例えば、プリンタドライバをインストールしたコンピュータが該当する。また、「印刷システム」とは、少なくとも印刷装置及び印刷制御装置を含むシステムを意味する。

【0019】

===プリンタの構成===

<インクジェットプリンタの構成>

図2は、プリンタ1の全体構成のブロック図である。また、図3Aは、プリンタ1の断面図である。また、図3Bは、プリンタ1の搬送処理とドット形成処理を説明するための斜視図である。以下、本実施形態のプリンタであるラインプリンタの基本的な構成について説明する。

40

【0020】

本実施形態のプリンタ1は、搬送ユニット20、ヘッドユニット40、検出器群50、及びコントローラ60を有する。外部装置であるコンピュータ110から印刷データを受信したプリンタ1は、コントローラ60によって各ユニット(搬送ユニット20、ヘッドユニット40)を制御する。コントローラ60は、コンピュータ110から受信した印刷データに基づいて、各ユニットを制御し、紙に画像を印刷する。プリンタ1内の状況は検出器群50によって監視されており、検出器群50は、検出結果をコントローラ60に出

50

力する。コントローラ 60 は、検出器群 50 から出力された検出結果に基づいて、各ユニットを制御する。

#### 【0021】

搬送ユニット 20 は、媒体（例えば、紙 S など）を所定の方向（以下、搬送方向という）に搬送させるためのものである。この搬送ユニット 20 は、給紙ローラ 21 と、搬送モータ（不図示）と、上流側搬送ローラ 23 A 及び下流側搬送ローラ 23 B と、ベルト 24 とを有する。給紙ローラ 21 は、紙挿入口に挿入された紙をプリンタ内に給紙するためのローラである。不図示の搬送モータが回転すると、上流側搬送ローラ 23 A 及び下流側搬送ローラ 23 B が回転し、ベルト 24 が回転する。給紙ローラ 21 によって給紙された紙 S は、ベルト 24 によって、印刷可能な領域（ヘッドと対向する領域）まで搬送される。ベルト 24 が紙 S を搬送することによって、紙 S がヘッドユニット 40 に対して搬送方向に移動する。印刷可能な領域を通過した紙 S は、ベルト 24 によって外部へ排紙される。なお、搬送中の紙 S は、ベルト 24 に静電吸着又はバキューム吸着されている。

10

#### 【0022】

ヘッドユニット 40 は、紙 S にインクを吐出するためのものである。ヘッドユニット 40 は、搬送中の紙 S に対してインクを吐出することによって、紙 S にドットを形成し、画像を紙 S に印刷する。本実施形態のプリンタはラインプリンタであり、ヘッドユニット 40 は紙幅分のドットを一度に形成することができる。このヘッドユニット 40 の構成については、後で説明する。

#### 【0023】

検出器群 50 には、ロータリー式エンコーダ（不図示）、紙検出センサ 53 などが含まれる。ロータリー式エンコーダ 53 は、上流側搬送ローラ 23 A や下流側搬送ローラ 23 B の回転量を検出する。ロータリー式エンコーダ 53 の検出結果に基づいて、紙 S の搬送量を検出することができる。紙検出センサ 53 は、給紙中の紙の先端の位置を検出する。

20

#### 【0024】

コントローラ 60 は、プリンタの制御を行うための制御ユニット（制御部）である。コントローラ 60 は、インターフェース部 61 と、CPU 62 と、メモリ 63 と、ユニット制御回路 64 とを有する。インターフェース部 61 は、外部装置であるコンピュータ 110 とプリンタ 1 との間でデータの送受信を行う。CPU 62 は、プリンタ全体の制御を行うための演算処理装置である。メモリ 63 は、CPU 62 のプログラムを格納する領域や作業領域等を確保するためのものであり、RAM、EEPROM 等の記憶素子を有する。CPU 62 は、メモリ 63 に格納されているプログラムに従って、ユニット制御回路 64 を介して各ユニットを制御する。特に、コントローラ 60 は、搬送ユニット 20 による搬送動作と、ヘッドユニット 40 によるインクの吐出動作（ドット形成動作）とを制御することによって、後述するようなドット配置にてドット形成を行う。

30

#### 【0025】

<ヘッドユニット 40 の構成>

図 4 A は、ヘッドユニット 40 の下面における複数のノズル列の配置を上から透過して見た説明図である。ヘッドユニット 40 の下面には、7 個のノズル列が設けられている。7 個のノズル列は、搬送方向上流側から順に、第 1 濃シアンノズル列（C1）、第 2 濃シアンノズル列（C2）、第 1 濃マゼンタノズル列（M1）、第 2 濃マゼンタノズル列（M2）、イエローノズル列（Y）、淡シアンノズル列（LC）及び淡マゼンタノズル列（LM）である。各ノズル列の紙幅方向の長さは、A4 サイズの紙幅分の長さである。

40

#### 【0026】

図 4 B は、図 4 A において点線で囲われた部分 X の拡大図であり、各色のノズル列の左端の拡大図である。図に示すように、各ノズル列は、紙幅方向に沿って複数のノズルが所定のノズルピッチ（ここでは 1/1600 インチ）で並んで構成されている。各ノズルにはヒータ（不図示）が設けられており、ヒータから発生する熱によってノズルからインクが吐出する。ここでは、各ノズル列の各ノズルには、図中の左から順に番号が付されている。図に示すように、各色のノズル列のノズル 1 の紙幅方向の位置はそろっている。ま

50

た、他の番号のノズル同士も紙幅方向の位置がそろっている。

【 0 0 2 7 】

図 5 A 及び図 5 B は、ノズルの配置の説明図である。

印刷解像度を高めるため、ノズルピッチは狭い方が望ましい。一方、隣接するノズル同士の間隔は、設計上の制約から狭くできないことがある。そこで、図 5 A に示すようにノズルを千鳥列状に配置しても良い。以下の説明では、図 5 A のようにノズルが千鳥列状に並ぶ場合についても、説明の簡略化のため、図 4 B のようにノズルが一行に並んでいるものとして説明を行う。

また、ラインプリンタでは、紙幅分の長さのノズル列を用意する必要がある。一方、ノズル列の長さは、設計上の制約から長くできないことがある。そこで、図 5 B に示すように、ノズル列を継ぎ足して、紙幅分の長さのノズル列を構成しても良い。以下の説明では、図 5 B のようにノズル列を継ぎ足す場合についても、説明の簡略化のため、図 4 B のようにノズルが一行に並んでいるものとして説明を行う。

【 0 0 2 8 】

< ノズル間のクロストークによる制約 >

本実施形態のノズル列は、1 / 1600 インチという狭いノズルピッチでノズルが形成されている。このような場合において、ノズル列内の多数のノズルに供給路からインクが供給される構成になっていると（供給路が共通化された構成になっていると）、あるノズルからのインクの吐出が、そのノズルと隣接するノズル（隣接ノズル）のインクの吐出に影響を与えることがある。例えば、ノズル 2 からのインクの吐出が、ノズル 1 やノズル 3 のインクの吐出に影響を与える。この理由として、ノズル 2 からインクを吐出するときにおけるノズル 2 内のインクの圧力変動が、ノズル 1 やノズル 3 に伝達するためと考えられる。また、ノズル 2 へのインクの供給が、ノズル 1 やノズル 3 へのインクの供給に影響を与えるためと考えられる。このように、隣接するノズル間で相互に影響を及ぼしあうことを、「ノズル間のクロストーク」と呼ぶ。

【 0 0 2 9 】

ノズル間のクロストークのため、あるノズルがインクを吐出するときのインク量は、隣接ノズルがインクを吐出するか否かに応じて、変動するおそれがある。例えば、ノズル 1 やノズル 3 がインクを吐出しないときであればノズル 2 から理想通りの大きさのインク滴が吐出されるとしても、ノズル 1 やノズル 3 がインクを吐出するときには、ノズル 2 からは小さなインク滴しか吐出されないおそれがある。

【 0 0 3 0 】

このため、本実施形態では、あるノズルからインクを吐出するとき、隣接ノズルからはインクを吐出しないように制約している。

【 0 0 3 1 】

=== 第 1 実施形態のドット形成方法 ===

< シアンについて >

図 6 は、第 1 実施形態のドット形成方法の説明図である。図 7 A は、第 1 実施形態における第 1 濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。図 7 B は、第 1 実施形態における第 2 濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。図 7 C は、第 1 実施形態における淡シアンノズル列による淡ドットの形成方法の説明図である。ここでは、シアンにのみ注目し、他の色のノズル列については記載を省略している。また、説明文中では、「シアン」と記載することも必要がなければ省略し、例えば「濃シアンノズル列」のことを「濃ノズル列」と呼ぶことがある。

【 0 0 3 2 】

図中の上側には、第 1 濃ノズル列（C1）、第 2 濃ノズル列（C2）及び淡ノズル列（LC）が示されている。このように、本実施形態では、淡ノズル列の数は、濃ノズル列の数よりも少ない。

【 0 0 3 3 】

図中の下側には、正方格子状に配置された画素に形成されたドットが示されている。ハ

10

20

30

40

50

ハッチングの施されたドットは、濃ドットを示している。この濃ドットは、濃ノズル列から吐出された濃インクによって形成されたものである。ハッチングのないドットは、淡ドットを示している。この淡ドットは、淡ノズル列から吐出された淡インクによって形成されたものである。後述するように濃ドットと淡ドットが重なって形成されるので、図6では、ハッチングで示された濃ドットの上に、白抜きの淡ドットが示されている。

【0034】

ここではドットの配置を説明する都合上、図中には最も多くのドットが形成された状態が示されている。このため、図のようにドットが形成されたとき、濃シアンドット及び淡シアンドットで表現されるシアンの階調（濃度）は一番濃い階調である。なお、本来であれば、印刷すべき画像に応じてシアンの階調は異なっており、シアンの階調に応じて形成されないドットもある。

10

【0035】

まず、紙幅方向に並ぶドット（ラスタ）の形成の様子について説明する。

図7Aに示すように、第1濃ノズル列（C1）が奇数番号のラスタと対向するとき、第1濃ノズル列の奇数番号のノズルから濃インクが吐出され、奇数番目の画素に濃ドットが形成される。例えば、第1ラスタが第1濃ノズル列（C1）と対向する際には、ノズル1、3、5、・・・の奇数ノズルから濃インクが吐出されて、奇数番目の画素に濃ドットが形成される。また、第1濃ノズル列（C1）が偶数番号のラスタと対向するとき、第1濃ノズル列の偶数番号のノズルから濃インクが吐出され、偶数番目の画素に濃ドットが形成される。例えば、第2ラスタの画素が第1濃ノズル列（C1）と対向する際に、ノズル2、4、6、・・・の偶数ノズルから濃インクが吐出されて、偶数番目の画素にドットが形成される。このように、奇数ノズル又は偶数ノズルのうちの一方のノズルからインクを吐出し、他方のノズルからはインクを吐出しないようにすることによって、隣接ノズルからはインクを吐出しないようにしているので、ノズル間のクロストークの問題が回避されている。

20

【0036】

図7Bに示すように、第2濃ノズル列（C2）が奇数番号のラスタと対向するとき、第2濃ノズル列の偶数番号のノズルから濃インクが吐出され、偶数番目の画素に濃ドットが形成される。例えば、第1ラスタが第2濃ノズル列（C2）と対向する際には、ノズル2、4、6、・・・の偶数ノズルから濃インクが吐出されて、偶数番目の画素に濃ドットが形成される。また、第2濃ノズル列（C2）が偶数番号のラスタと対向するとき、第2濃ノズル列の奇数番号のノズルから濃インクが吐出され、奇数番号の画素に濃ドットが形成される。例えば、第2ラスタの画素が第2濃ノズル列（C2）と対向する際に、ノズル1、3、5、・・・の奇数ノズルから濃インクが吐出されて、奇数番目の画素にドットが形成される。このように、偶数ノズル又は奇数ノズルのうちの一方のノズルからインクを吐出し、他方のノズルからはインクを吐出しないようにすることによって、隣接ノズルからはインクを吐出しないようにしているので、ノズル間のクロストークの問題が回避されている。

30

【0037】

図7Cに示すように、淡ノズル列（LC）が奇数番号のラスタと対向するとき、淡ノズル列の奇数番号のノズルから淡インクが吐出され、奇数番号の画素に淡ドットが形成される。例えば、第1ラスタの画素が淡ノズル列（LC）と対向する際に、ノズル1、3、5、・・・の奇数ノズルから淡インクが吐出されて、奇数番目の画素に淡ドットが形成される。また、淡ノズル列（LC）が偶数番号のラスタと対向するとき、淡ノズル列の偶数番号のノズルから淡インクが吐出され、偶数番目の画素に淡ドットが形成される。例えば、第2ラスタの画素が淡ノズル列（LC）と対向する際に、ノズル2、4、6、・・・の偶数ノズルから淡インクが吐出されて、偶数番目の画素に淡ドットが形成される。つまり、淡ノズル列（LC）は、第1濃ノズル列（C1）の形成する濃ドットと同じ配置で、淡ドットを形成する。淡ノズル列においても、奇数ノズル又は偶数ノズルのうちの一方のノズルからインクを吐出し、他方のノズルからはインクを吐出しないようにすることによ

40

50



って、隣接ノズルからはインクを吐出しないようにしているので、ノズル間のクロストークの問題が回避されている。

【 0 0 3 8 】

ここで、紙幅方向に並ぶ濃ドットについて注目する。あるラスタのドットを形成するとき（紙幅方向に並ぶドットを形成するとき）、第1濃ノズル列（C1）は偶数ノズル又は奇数ノズルを不使用にして濃ドットを紙幅方向に1画素おきに形成し、その一方、第2濃ノズル列（C2）は、第1濃ノズル列によって1画素おきに形成された濃ドットの紙幅方向の間に濃ドットが形成されるように、奇数ノズル又は偶数ノズルを不使用にして濃ドットを紙幅方向に1画素おきに形成する。これにより、第1濃ノズル列（C1）によって形成される濃ドットと、第2濃ノズル列（C2）によって形成される濃ドットとが紙幅方向に交互に並び、隙間なく濃インクを塗布することができる。仮に、第1濃ノズル列（C1）によって形成される濃ドットと、第2濃ノズル列（C2）によって形成される濃ドットとが同じ画素に重なって形成されると、濃インクの塗布されない隙間が生じ、シアン一色で塗り潰したいときにも、紙の下地が見えやすくなってしまう。

10

【 0 0 3 9 】

次に、紙幅方向に並ぶ濃ドットと淡ドットとの関係に注目すると、図7A及び図7Cから分かるとおり、淡ドットは、第1濃ノズル列（C1）によって形成された濃ドットの上に重ねて形成されている。この理由は、以下に説明する通りである。第1濃ノズル列（C1）は第2濃ノズル列（C2）よりも搬送方向上流側に設けられているため、第1濃ノズル列（C1）は、第2濃ノズル列（C2）よりも、先に濃ドットを形成する。このため、濃ドットの形成された画素に淡ノズル列が対向するとき、第1濃ノズル列（C1）によって形成された濃ドットの方が、第2濃ノズル列（C2）によって形成された濃ドットよりも、インクが紙に吸収されて乾燥している。このような濃ドットの乾燥状態を考慮して、本実施形態では、淡ドットが、第1濃ノズル列（C1）によって形成された濃ドットの上に重ねて形成されている。なお、仮に、淡ドットが、第1濃ノズル列（C1）ではなく、第2濃ノズル列（C2）によって形成された濃ドットの上に重ねて形成されると、インクが滲みやすくなる。

20

【 0 0 4 0 】

次に、搬送方向に並ぶドットの形成の様子について説明する。

図7Aに示すように、第1濃ノズル列（C1）の奇数番号のノズルは、奇数番号のラスタと対向するたび毎に濃インクを吐出して、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。例えば、ノズル1は、第1、3、5、・・・ラスタと対向するたびに濃インクを吐出し、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。このように、第1濃ノズル列（C1）の奇数番号のノズルは、奇数番号のラスタの画素に濃ドットを形成し、その画素の次に対向する偶数番号のラスタの画素にはドットを形成しない。また、第1濃ノズル列（C1）の偶数番号のノズルは、偶数番号のラスタと対向するたび毎に濃インクを吐出して、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。例えば、ノズル2は、第2、4、6、・・・ラスタと対向するたびに濃インクを吐出し、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。このように、第1濃ノズル列（C1）の偶数番号のノズルは、偶数番号のラスタの画素に濃ドットを形成し、その画素の次に対向する奇数番号のラスタの画素にはドットを形成しない。

30

40

【 0 0 4 1 】

図7Bに示すように、第2濃ノズル列（C2）の奇数番号のノズルは、偶数番号のラスタと対向するたび毎に濃インクを吐出して、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。例えば、ノズル1は、第2、4、6、・・・ラスタと対向するたびに濃インクを吐出し、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。このように、第2濃ノズル列（C2）の奇数番号のノズルは、偶数番号のラスタの画素に濃ドットを形成し、その画素の次に対向する奇数番号のラスタの画素にはドットを形成しない。また、第2濃ノズル列（C2）の偶数番号のノズルは、奇数番号のラスタと対向するたび毎に濃インクを吐出して、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。例えば、ノズル2は、第1、3、5、・・・

50

ラストと対向するたびに濃インクを吐出し、搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成する。このように、第2濃ノズル列(C2)の偶数番号のノズルは、奇数番号のラストの画素に濃ドットを形成し、その画素の次に対向する偶数番号のラストの画素にはドットを形成しない。

#### 【0042】

図7Cに示すように、淡ノズル列(LC)の奇数番号のノズルは、奇数番号のラストと対向するたび毎に淡インクを吐出して、搬送方向に1画素おきに淡ドットを形成する。例えば、ノズル1は、第1、3、5、・・・ラストと対向するたびに淡インクを吐出し、搬送方向に1画素おきに淡ドットを形成する。このように、奇数番号のノズルは、奇数番号のラストの画素に淡ドットを形成し、その画素の次に対向する偶数番号のラストの画素にはドットを形成しない。また、淡ノズル列(LC)の偶数番号のノズルは、偶数番号のラストと対向するたび毎に淡インクを吐出して、搬送方向に1画素おきに淡ドットを形成する。例えば、ノズル2は、第2、4、6、・・・ラストと対向するたびに淡インクを吐出し、搬送方向に1画素おきに淡ドットを形成する。つまり、淡ノズル列(LC)は、第1濃ノズル列(C1)の形成する濃ドットと同じ配置で、淡ドットを形成する。このように、偶数番号のノズルは、偶数番号のラストの画素に淡ドットを形成し、その画素の次に対向する奇数番号のラストの画素にはドットを形成しない。

#### 【0043】

ここで、搬送方向に並ぶ濃ドットについて注目する。搬送方向に並ぶ画素にドットを形成するとき、第1濃ノズル列(C1)は搬送方向に1画素おきに濃ドットを形成し、その一方、第2濃ノズル列(C2)は、第1濃ノズル列によって1画素おきに形成された濃ドットの搬送方向の間に濃ドットが形成されるように、濃ドットを1画素おきに形成する。これにより、第1濃ノズル列(C1)によって形成される濃ドットと、第2濃ノズル列(C2)によって形成される濃ドットとが搬送方向に交互に並び、隙間なく濃インクを塗布することができる。仮に、第1濃ノズル列(C1)によって形成される濃ドットと、第2濃ノズル列(C2)によって形成される濃ドットとが同じ画素に重なって形成されると、濃インクの塗布されない隙間が生じ、シアン一色で塗り潰したいときにも、紙の下地が見えやすくなってしまう。

#### 【0044】

次に、搬送方向に並ぶ濃ドットと淡ドットとの関係に注目すると、図7A及び図7Cから分かるとおり、淡ドットは、第1濃ノズル列(C1)によって形成された濃ドットの上に重ねて形成されている。この理由は、濃ドットの形成された画素に淡ノズル列が対向するとき、第1濃ノズル列(C1)によって形成された濃ドットの方が、第2濃ノズル列(C2)によって形成された濃ドットよりも、インクが紙に吸収されて乾燥しているからである。

#### 【0045】

ところで、ノズルの設計上、ノズルからインク滴を連続して吐出できる周期(吐出周期)には限界がある。そして、仮に搬送方向に連続する画素にドットを形成するようにすると、吐出周期の間に1画素分の距離だけしか紙を搬送することができず、搬送速度が遅くなり、印刷速度が遅くなる。これに対し、第1実施形態では、各ノズルは搬送方向に1画素おきにドットを形成しているので、吐出周期の間に2画素分の距離で紙を搬送することができ、印刷速度を速くすることができる。

#### 【0046】

以上説明した第1実施形態によれば、第1濃ノズル列(C1)によって濃ドットが市松模様状に形成され(図7A参照)、この濃ドットの間ドットが形成されるように第2濃ノズル列(C2)によって濃ドットが市松模様状に形成され(図7B参照)、この結果、全ての画素に濃ドットが形成される。これに対し、淡ドットは、1個の淡ノズル列によって市松模様状に形成されるだけであり(図7C参照)、全ての画素に淡ドットは形成されていない(図6参照)。この理由を以下に説明する。

#### 【0047】

淡ドットは、本来、淡い色を滑らかな階調で表現できるようにする目的で形成されるものである。このため、淡ドットは、印刷画像の淡い色の部分に疎らに形成されれば良いだけであり、淡ドットを密に形成する必要はない。淡ドットを全ての画素に形成するのと同程度の濃度（中間色）を表現する場合には、淡ドットの代わりに濃ドットを疎らに形成すれば（若しくは淡ドットと濃ドットを混在させれば）、同じような濃度を表現可能である。つまり、淡ドットを高い密度で配置させる必要性は低いのである。これに対し、濃ドットは、濃い色を表現するときに用いられ、特に、画素を塗り潰して濃い階調を表現するときに用いられる。もし仮に濃インクの塗布されない隙間が生じると、紙の下地が見えやすくなってしまい、十分に濃い階調を表現できなくなる。また、文字を印刷するとき、文字の部分は濃い濃度であるため主に濃ドットが用いられる。そして、文字のエッジを見やすくするためには、濃ドットを高解像度で配置させる必要がある。つまり、濃ドットは高い密度で配置させる必要性が高いのである。このような理由から、淡ドットは市松模様状に形成されるにも関わらず、濃ドットは全ての画素に形成することとしている。

**【 0 0 4 8 】**

そして、淡ドットは、市松模様状に形成すればよく、全ての画素に形成しなくても良いことにしているため、第1実施形態では、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数よりも少なくできる。このため、第1実施形態によれば、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数と同数にした場合よりも、ヘッドユニットのノズル列の数を少なくできるので、製造コストを削減できる。

**【 0 0 4 9 】**

なお、第1実施形態では、濃ドットの大きさは、淡ドットの大きさよりも大きい。この理由を以下に説明する。

淡ドットは、本来、淡い色を滑らかな階調で表現できるようにする目的で形成されるものである。このため、仮に淡ドットが大きいドットになると、印刷画像の淡い部分において、粒状性が目立ってしまい、望ましくない。このため、淡ドットは、小さい方が望ましい。これに対し、濃ドットの大きさも小さくしてしまうと、濃インクの塗布されない隙間が生じ、シアン一色で塗り潰したいときにも、紙の下地が見えやすくなってしまう。このため、濃ドットは、淡ドットと同じ大きさであるよりも、大きい方が有利である。このような理由から、第1実施形態では、濃ドットの大きさが、淡ドットの大きさよりも大きくなっている。

**【 0 0 5 0 】**

<シアン以外のインクについて>

マゼンタについても、2個の濃ノズル列（M1、M2）と1個の淡ノズル列（LM）が用意されている（図4A及び図4B参照）。このため、マゼンタの2個の濃ノズル列（M1、M2）と1個の淡ノズル列（LM）も、前述のシアンの場合と同様にドットを形成すれば、シアンと同様の効果を得ることができる。これにより、淡マゼンタノズル列の数を濃マゼンタノズル列の数と同数にした場合よりも、ヘッドユニットのノズル列の数を少なくできるので、製造コストを削減できる。

**【 0 0 5 1 】**

なお、マゼンタの淡ドットが形成される画素と、シアンの淡ドットが形成される画素は、別の画素であることが望ましい。すなわち、シアンの淡ドットを市松模様状に形成し、市松模様状に形成されたシアンの淡ドットの間マゼンタの淡ドットが形成されるように、マゼンタの淡ドットも市松模様状に形成することが望ましい。これにより、印刷画像の淡い部分において、シアンの淡ドットとマゼンタの淡ドットが分散されて配置されるので、印刷画像の粒状性が低減し、画質が向上する。

**【 0 0 5 2 】**

イエローについては、濃度の異なる濃淡インクを吐出することは行われていない。この理由は、シアンやマゼンタと比べてイエローはドットが目立ちにくいので、粒状性の問題が生じにくいためである（これに対し、シアンやマゼンタは、ドットが目立ちやすいので、粒状性の問題が生じやすいため、淡インクを用意している）。このため、イエローのイ

10

20

30

40

50

ンクを吐出するノズル列は、1個だけ用意されている(図4A及び図4B参照)。

【0053】

なお、イエローのノズル列(Y)は、市松模様状にドットを形成する。これにより、あるノズルからインクを吐出するとき、隣接ノズルからはインクを吐出しないように制約することができ、ノズル間のクロストークの問題を回避している。また、これにより、各ノズルは搬送方向に1画素おきにドットを形成するので、吐出周期の間に2画素分の距離で紙を搬送することができ、印刷速度を速くすることができる。

【0054】

=== 第2実施形態 ===

図8は、第2実施形態のドット形成方法の説明図である。図9Aは、第2実施形態における第1濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。図9Bは、第2実施形態における第2濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。図9Cは、第2実施形態における淡シアンノズル列による淡ドットの形成方法の説明図である。

10

【0055】

図9Aに示すように、第1濃ノズル列(C1)が各ラスタと対向するとき、第1濃ノズル列の奇数番号のノズルから濃インクが吐出され、奇数番目の画素に濃ドットが形成される。また、図9Bに示すように、第2濃ノズル列(C2)が各ラスタと対向するとき、第2濃ノズル列の偶数番号のノズルから濃インクが吐出され、偶数番目の画素に濃ドットが形成される。また、図9Cに示すように、淡ノズル列(LC)が各ラスタと対向するとき、淡ノズル列の奇数番号のノズルから淡インクが吐出され、奇数番目の画素に淡ドットが形成される。このように、各ノズル列は、奇数ノズル又は偶数ノズルのうちの一方のノズルからインクを吐出し、他方のノズルからはインクを吐出しないようにすることによって、隣接ノズルからはインクを吐出しないようにしているので、ノズル間のクロストークの問題が回避されている。

20

【0056】

第2実施形態においても、淡ドットは、全ての画素に形成しなくても良いので、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数よりも少なくできる。このため、第2実施形態においても、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数と同数にした場合よりも、ヘッドユニットのノズル列の数を少なくできるので、製造コストを削減できる。

【0057】

但し、第2実施形態では、第1濃ノズル列や第2濃ノズル列は、搬送方向に連続する画素にドットを形成している。また、淡ノズル列も、搬送方向に連続する画素にドットを形成している。このため、吐出周期の間に1画素分の距離だけしか紙を搬送することができないので、第2実施形態では、第1実施形態と比較して、搬送速度が遅くなり、印刷速度が遅くなる。

30

【0058】

=== 第3実施形態 ===

図10は、第3実施形態のドット形成方法の説明図である。図11Aは、第3実施形態における第1濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。図11Bは、第3実施形態における第2濃シアンノズル列による濃ドットの形成方法の説明図である。図11Cは、第3実施形態における淡シアンノズル列による淡ドットの形成方法の説明図である。

40

【0059】

図11Aに示すように、第1濃ノズル列(C1)の各ノズルは、奇数番号のラスタと対向するときには濃インクを吐出し、偶数番号のラスタと対向するときには濃インクを吐出せず、1ラスタおきに濃ドットを形成する。また、図11Bに示すように、第2濃ノズル列(C2)の各ノズルは、偶数番号のラスタと対向するときには濃インクを吐出し、奇数番号のラスタと対向するときには濃インクを吐出せず、1ラスタおきに濃ドットを形成する。また、図11Cに示すように、淡ノズル列(LC)の各ノズルは、奇数番号のラスタと対向するときには淡インクを吐出し、偶数番号のラスタと対向するときには淡インクを

50

吐出せず、1ラスタおきに淡ドットを形成する。このように、各ノズルは、搬送方向に1画素おきにドットを形成しているため、吐出周期の間に2画素分の距離で紙を搬送することができ、印刷速度を速くすることができる。

【0060】

第3実施形態においても、淡ドットは、全ての画素に形成しなくても良いので、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数よりも少なくできる。このため、第3実施形態においても、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数と同数にした場合よりも、ヘッドユニットのノズル列の数を少なくできるので、製造コストを削減できる。

【0061】

但し、第3実施形態では、隣接ノズルからもインクを吐出しているため、ノズル間のクロストークの問題が生じることになる。

10

【0062】

=== 比較例 ===

図12Aは、比較例のドット形成方法の説明図である。図12Bは、比較例における濃ドット形成方法の説明図である。図12Cは、比較例における淡ドット形成方法の説明図である。ここでも図中には最も多くのドットが形成された状態が示されている。

【0063】

比較例では、濃ノズル列及び淡ノズル列が同数である点で、第1～第3実施形態と異なる(第1～第3実施形態では、淡ノズル列の数は濃ノズル列の数よりも少ない)。

【0064】

20

比較例では、最も多くのドットが形成されるとき(シアンの階調(濃度)が一番濃い階調であるとき)、全ての画素において、濃ドットと淡ドットが形成される。このようにドットを形成するために、比較例では、2個の濃ノズル列によって、全部の画素に濃ドットが形成される。具体的には、第1濃ノズル列(C1)は図12Bに示すように市松模様状に濃ドットを形成し、第2濃ノズル列(C2)は市松模様状の残りの画素に濃ドットを形成する。また、淡ノズル列も同様に、比較例では、2個の淡ノズル列によって、全部の画素に淡ドットが形成される。具体的には、第1淡ノズル列(CL1)は図12Cに示すように市松模様状に淡ドットを形成し、第2淡ノズル列(CL2)は市松模様状の残りの画素に濃ドットを形成する。

【0065】

30

比較例では、濃ノズル列と淡ノズル列を2個ずつ用意する必要があるため、ヘッドユニットのノズル列の数が増加してしまい、前述の実施形態のように淡ノズル列の数を減らした場合と比べて、製造コストがかかってしまう。

【0066】

また、比較例では、同じ色(ここではシアン)のドットを重ねて形成することになる画素の数が多いため、仮に、図12Aのようにドットを形成したときのシアンの濃度と、図6のようにドットを形成したときのシアンの濃度とが同じ濃度になるように、第1実施形態の濃インク及び淡インクと比較例の濃インク及び淡インクの色をそれぞれ調整したとすると、比較例では、第1実施形態と比べて、打ち込んだインク量に対するシアンの濃度変化が小さくなる。この結果、比較例では、前述の第1実施形態と比べて、画像を印刷するときのシアンインクの吐出量が多くなってしまふ。

40

【0067】

=== その他の実施の形態 ===

一実施形態としてのプリンタ等を説明したが、上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは言うまでもない。特に、以下に述べる実施形態であっても、本発明に含まれるものである。

【0068】

<ノズル列の数について>

50

前述の実施形態では、濃ノズル列は2個であり、淡ノズル列は1個であった。しかし、ノズル列の数は、これに限られるものではない。例えば、淡ノズル列の数を複数にしても良い。

【0069】

図13は、別の実施形態におけるヘッドユニット40の下面における複数のノズル列の配置を上から透過して見た説明図である。ヘッドユニット40の下面には、14個のノズル列が設けられている。

【0070】

シアンに注目すると、4個の濃ノズル列と、2個の淡ノズル列が設けられている。ここでは図示は省略するが、この実施形態の第1濃ノズル列(C1)及び第2濃ノズル列(C2)は、それぞれ第1実施形態の第1濃ノズル列(C1)の形成する濃ドット(図7A参照)の半分を形成し、この実施形態のこの2個の濃ノズル列によって、第1実施形態の第1濃ノズル列(C1)の形成する市松模様状の濃ドットが形成される。これと同様に、この実施形態の第3濃ノズル列(C3)と第4濃ノズル列(C4)の2個の濃ノズル列は、第1実施形態の第2濃ノズル列(C1)の形成する市松模様状の濃ドット(図7B参照)を形成する。また、この実施形態の第1淡ノズル列(LC1)と第2淡ノズル列(LC2)の2個の淡ノズル列は、第1実施形態の淡ノズル列(LC)の形成する市松模様状の淡ドット(図7C参照)を形成する。なお、各淡ノズル列は、第1濃ノズル列(C1)や第2濃ノズル列の形成する濃ドットと同じ配置で、淡ドットを形成する。

【0071】

このような実施形態においても、淡ドットは、全ての画素に形成しなくても良いので、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数よりも少なくできる。このため、淡ノズル列の数を濃ノズル列の数と同数にした場合よりも、ヘッドユニットのノズル列の数を少なくできるので、製造コストを削減できる。

【0072】

<ラインプリンタについて>

前述の実施形態では、紙を搬送しつつ紙幅分の長さのノズル列からインクを吐出して印刷を行うラインプリンタについて説明している。但し、このような方式のプリンタに限られず、別のプリンタにおいても、本実施形態と同様の技術を適用できる。

【0073】

図14Aは、別のプリンタの説明図である。このプリンタには、キャリッジ31とキャリッジモータ32とを備えるキャリッジユニット30が設けられている。キャリッジの下にはヘッド41が設けられている。

図14Bは、ヘッド41の下面における複数のノズル列の配置を上から透過して見た説明図である。ヘッド41の下面には、移動方向に沿って7個のノズル列が並んでいる。シアンに注目すると、濃ノズル列は2個あるが、淡ノズル列は1個である。各ノズル列は、搬送方向に沿って複数のノズルが所定のノズルピッチで並んで構成されている。

【0074】

そして、このプリンタのコントローラ(不図示)は、キャリッジユニット30や、ヘッド41を備えるヘッドユニットや、搬送ユニットを制御して、移動方向に移動するノズル列からインクを吐出するドット形成動作と、紙を搬送方向に搬送する搬送動作とを交互に繰り返して印刷を行う。

【0075】

図15は、このプリンタによるドット形成方法の説明図である。図には、搬送動作の間に行われるドット形成動作の様子が示されている。図に示されるように、第1濃ノズル列(C1)は濃ドットを市松模様状に形成し、第2濃ノズル列(C2)は第1濃ノズル列(C1)によって市松模様状に形成された濃ドットの間濃ドットを市松模様状に形成し、淡ノズル列(LC)は淡ドットを市松模様状に形成する。このようにしても、前述の第1実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0076】

10

20

30

40

50

<シアンとマゼンタの淡ドットの位置関係について>

前述の実施形態では、マゼンタの淡ドットが形成される画素と、シアンの淡ドットが形成される画素は、別の画素になるようにしているが、これに限られるものではない。マゼンタの淡ドットが形成される画素と、シアンの淡ドットが形成される画素は、同じ画素になっても良い。このようにすれば、仮に淡ドットの位置が理想的な位置よりもずれて形成された場合に、印刷画像の淡い部分において、粒状性の悪化が目立ちにくくなる。また、印刷画像の濃い部分において、仮にマゼンタの淡ドットが形成される画素にシアンの淡ドットが形成されないと、その画素はマゼンタ側に色ずれしてしまう。また、仮にマゼンタの淡ドットが形成されない画素にシアンの淡ドットが形成されると、その画素はシアン側に色ずれしてしまう。そして、ある画素ではマゼンタ側に色ずれし、別の画素ではシアン側に色ずれすると、黒やグレーを表現するときに画質が悪くなる。このような理由から、マゼンタの淡ドットと、シアンの淡ドットは、同じ画素に配置されるようにしても良い。これにより、黒やグレーを表現するときに、色ずれを少なくして、画質を向上させている。

10

【0077】

ここで、シアンとマゼンタの淡ドットを同じ画素に配置した場合、イエローのドットも、シアンやマゼンタの淡ドットと同じ画素に配置されることが望ましい。シアンやマゼンタの淡ドットが配置される画素は、淡ドットが配置されない画素と比べて、シアンやマゼンタが濃くなるので、そのような画素にイエローのドットを形成することによって、グレーを表現するときに色ずれを少なくすることができる。仮に、シアンやマゼンタの淡ドットが配置されない画素にイエローのドットを配置すると、イエローのドットが配置された画素はイエロー側に色ずれし、シアンやマゼンタの淡ドットが配置された画素はシアン側やマゼンタ側に色ずれしてしまう。

20

【0078】

<液体吐出装置について>

前述の実施形態では、液体を吐出する液体吐出装置の一例として、インクジェット方式のプリンタを説明している。但し、液体吐出装置は、プリンタに限られるものではない。例えば、カラーフィルタ製造装置、染色装置、微細加工装置、半導体製造装置、表面加工装置、三次元造形機、液体気化装置、有機EL製造装置（特に高分子EL製造装置）、ディスプレイ製造装置、成膜装置、DNAチップ製造装置などのインクジェット技術を応用した各種の液体吐出装置に、本実施形態と同様の技術を適用しても良い。また、これらの方法や製造方法も応用範囲の範疇である。

30

【0079】

<ノズル>

前述の実施形態では、ヒータを用いてインクを吐出していた。しかし、液体を吐出する方式は、これに限られるものではない。例えば、ピエゾ素子を用いてインクを吐出する方式など、他の方式を用いてもよい。

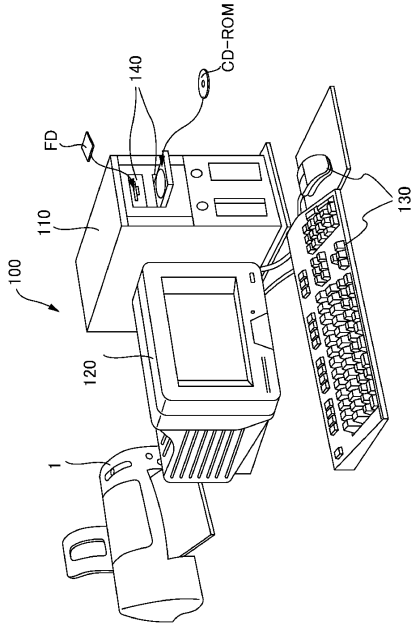
【符号の説明】

【0080】

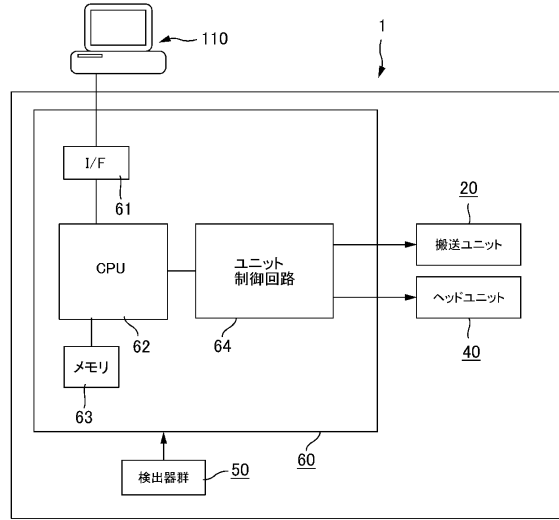
- 1 プリンタ、
- 20 搬送ユニット、21 給紙ローラ、
- 23A 上流側搬送ローラ、23B 下流側搬送ローラ、24 ベルト、
- 30 キャリッジユニット、31 キャリッジ、32 キャリッジモータ、
- 40 ヘッドユニット、41 ヘッド、
- 60 コントローラ、61 インターフェース部、62 CPU、
- 63 メモリ、64 ユニット制御回路
- 100 印刷システム、110 コンピュータ、
- 120 表示装置、130 入力装置、140 記録再生装置

40

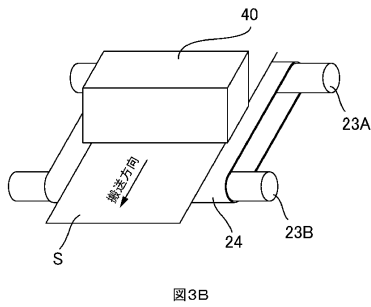
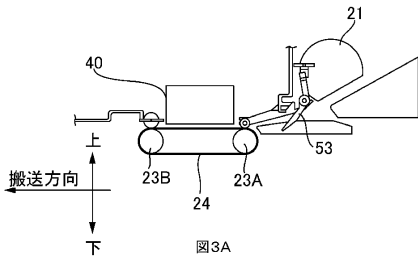
【 図 1 】



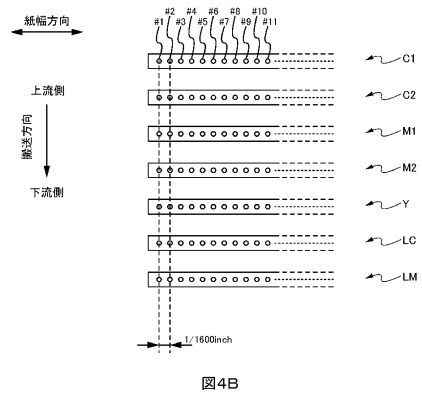
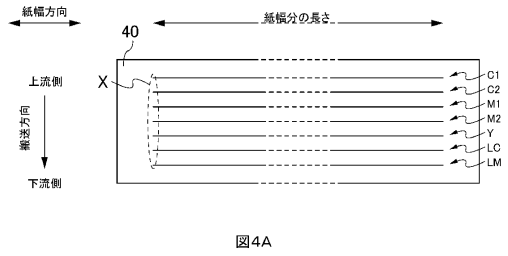
【 図 2 】



【 図 3 】

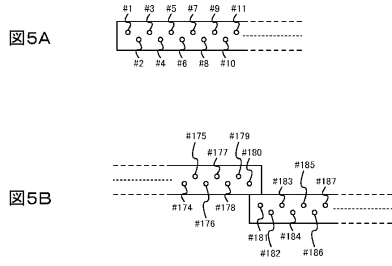


【 図 4 】

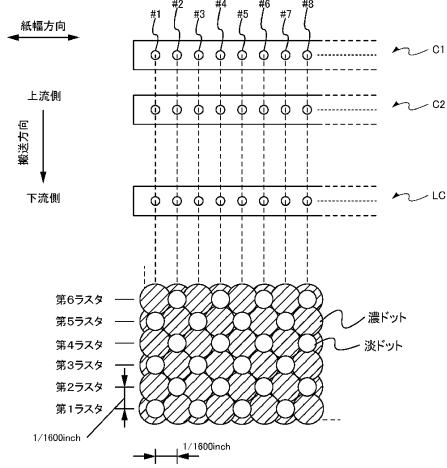




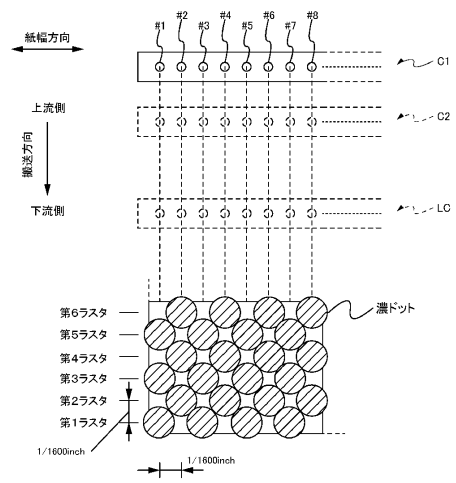
【図5】



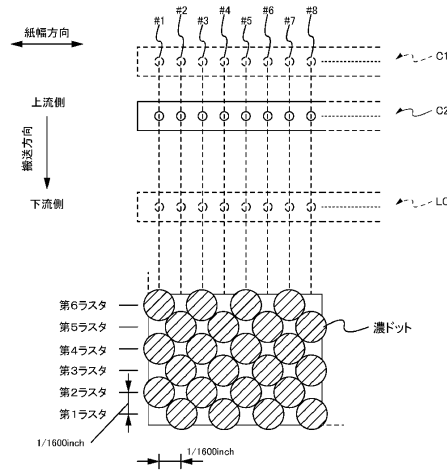
【図6】



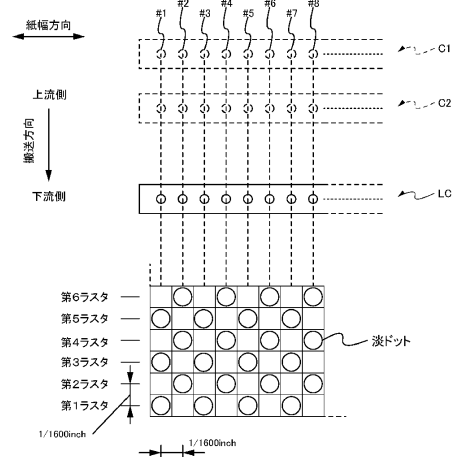
【図7A】



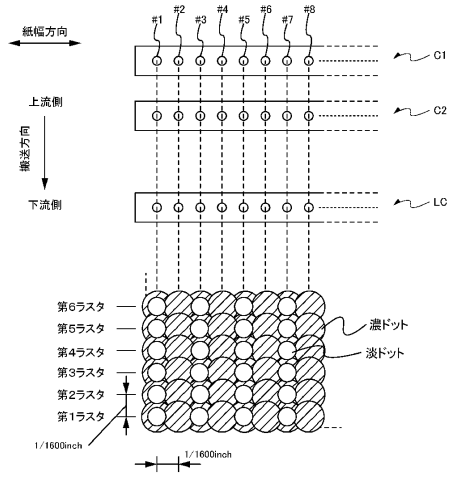
【図7B】



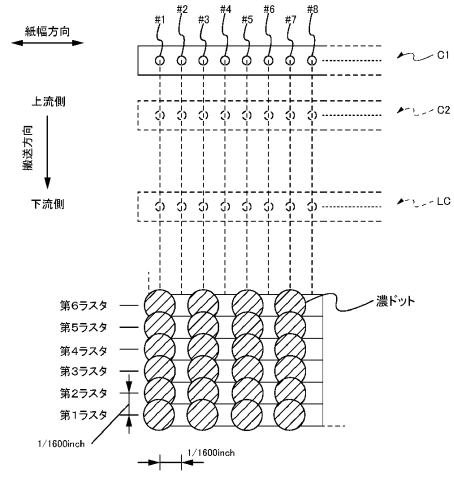
【図7C】



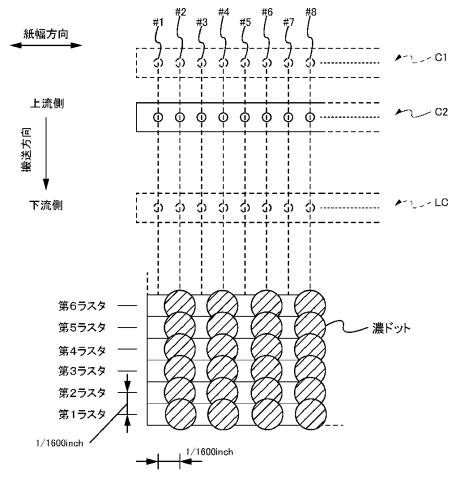
【図 8】



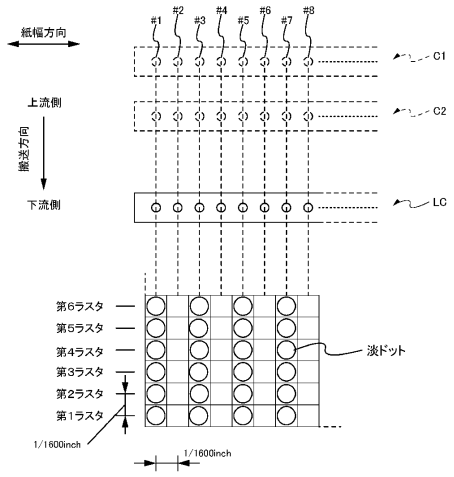
【図 9 A】



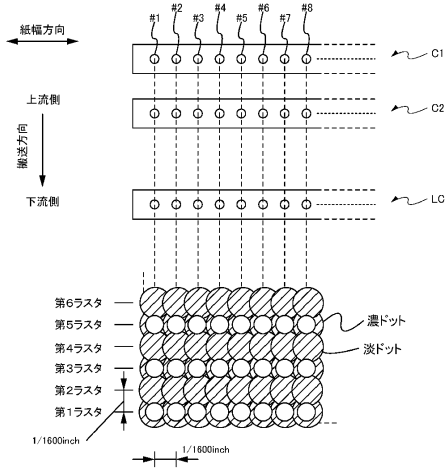
【図 9 B】



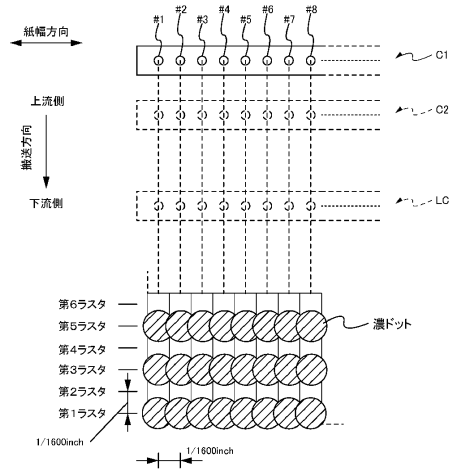
【図 9 C】



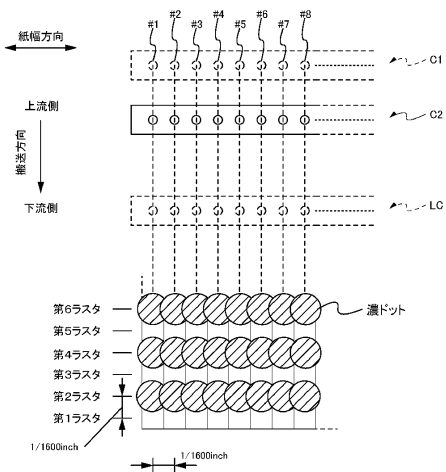
【図10】



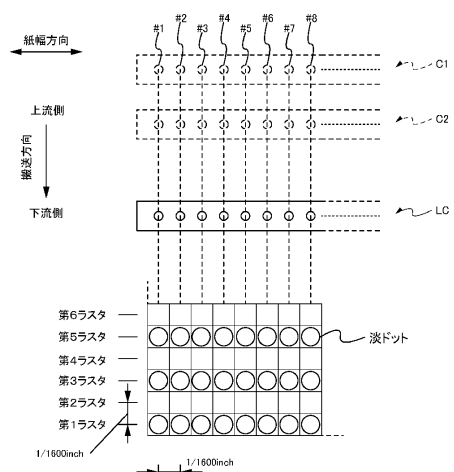
【図11A】



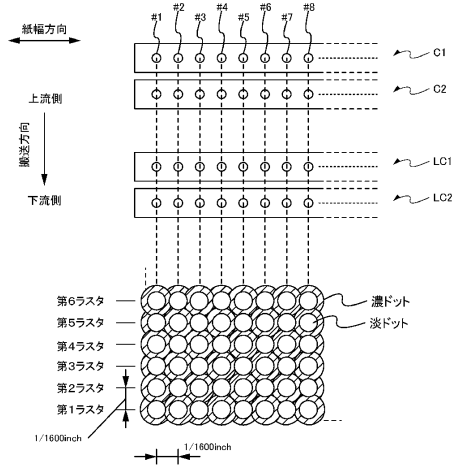
【図11B】



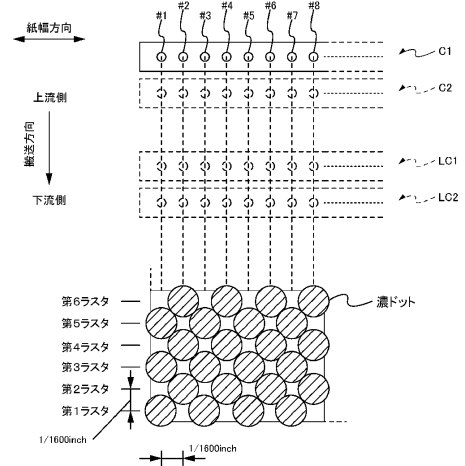
【図11C】



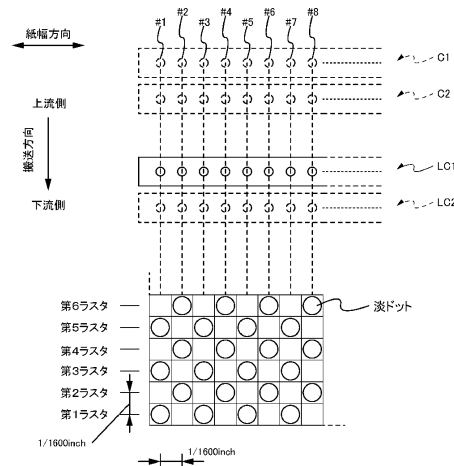
【図12A】



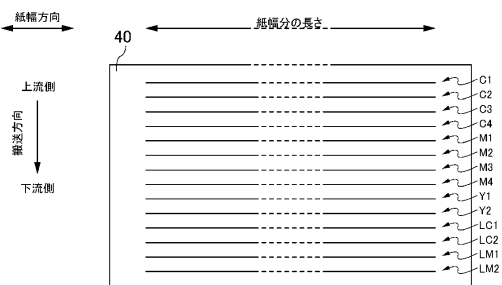
【図12B】



【図12C】



【図13】



【図14】

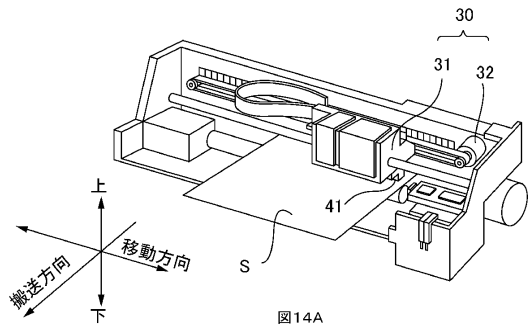


図14A

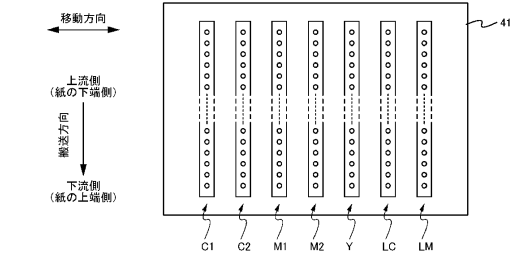
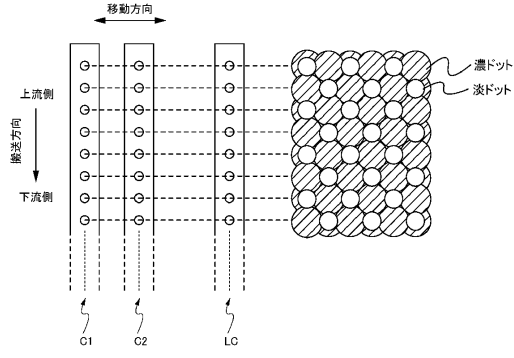


図14B

【図15】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-136676(JP,A)  
特開2006-326983(JP,A)  
特開2006-240307(JP,A)  
特開2005-262570(JP,A)  
特開2005-246905(JP,A)  
特開2002-292906(JP,A)  
特開2001-150651(JP,A)  
特開2000-37890(JP,A)  
特開平8-281929(JP,A)  
特開平6-278284(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01  
B41J 2/21  
B41J 2/205