

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983420号  
(P4983420)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(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 2 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-157878 (P2007-157878)                  (22) 出願日 平成19年6月14日 (2007.6.14)                  (65) 公開番号 特開2008-307793 (P2008-307793A)                  (43) 公開日 平成20年12月25日 (2008.12.25)                  審査請求日 平成22年2月2日 (2010.2.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369                  セイコーエプソン株式会社                  東京都新宿区西新宿2丁目4番1号                  (74) 代理人 110000176                  一色国際特許業務法人                  (72) 発明者 深沢 賢二                  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</p>
--	---

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) 所定方向に複数のノズルを有し、第1液体を吐出する第1ノズル列と、
- (2) 前記所定方向に複数のノズルを有し、第1液体とは異なる濃度の第2液体を吐出する第2ノズル列と、
- (3) 前記第1ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第1ノズル列のノズルから前記第1液体を吐出して、所定間隔に第1ドットを媒体に形成するとともに、  
 前記第2ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第2ノズル列のノズルから前記第2液体を吐出して、前記第1ドットの前記所定方向の間に、前記所定間隔に第2ドットを媒体に形成するコントローラと、
- (4) を備える液体吐出装置であって、
- (5) 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ず、
- (6) 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せず、
- (7) 前記第1ノズル列のあるノズルが、ある画素に第1ドットを形成したとき、その画素の次にそのノズルが対向する画素には、第2ドットが形成され、
- (8) 前記第1液体は、前記第2液体よりも濃い液体であり、  
 前記第1ドットは、前記第2ドットよりも大きいドットであり、

(9) 前記第1ノズル列は、濃シアンインクを吐出して濃シアンドットを媒体に形成し、  
前記第2ノズル列は、淡シアンインクを吐出して淡シアンドットを媒体に形成し、  
前記液体吐出装置は、

濃マゼンタインクを吐出して濃マゼンタドットを媒体に形成する第3ノズル列と、  
淡マゼンタインクを吐出して淡マゼンタドットを媒体に形成する第4ノズル列と  
を備え、

前記濃マゼンタドットの間、前記淡マゼンタドットが配置されるとともに、  
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。

10

【請求項2】

請求項1に記載の液体吐出装置であって、  
前記第1液体及び前記第2液体によって最も濃い色を表現するとき、  
前記第1ドットが市松模様状に形成され、前記第1ドットが形成された画素に前記第2  
ドットが形成されないように、前記第2ドットが市松模様状に形成される  
ことを特徴とする液体吐出装置。

【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。

20

【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て、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）。

【特許文献1】特開2007-68202号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

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。このため、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。そこで、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考えられる。

【0004】

一方、このような制約を設けたとしても、一番濃い階調を表現するときには、媒体の下の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。但し、インクを隙間なく塗布するためにノズル列の数を増やしてしまうと、製造コストがかかってしまう。

40

【0005】

本発明は、ノズル列の数を減らしつつ、媒体に隙間なく液体を塗布することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための主たる発明は、(1)所定方向に複数のノズルを有し、第1液体を吐出する第1ノズル列と、(2)前記所定方向に複数のノズルを有し、第1液体とは異なる濃度の第2液体を吐出する第2ノズル列と、(3)前記第1ノズル列の複数のノ

50

ズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第1ノズル列のノズルから前記第1液体を吐出して、所定間隔に第1ドットを媒体に形成するとともに、前記第2ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第2ノズル列のノズルから前記第2液体を吐出して、前記第1ドットの前記所定方向の間に、前記所定間隔に第2ドットを媒体に形成するコントローラと、(4)を備える液体吐出装置であって、(5)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ず、(6)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せず、(7)前記第1ノズル列のあるノズルが、ある画素に第1ドットを形成したとき、その画素の次にそのノズルが対向する画素には、第2ドットが形成され、(8)前記第1液体は、前記第2液体よりも濃い液体であり、前記第1ドットは、前記第2ドットよりも大きいドットであり、(9)前記第1ノズル列は、濃シアンインクを吐出して濃シアンドットを媒体に形成し、前記第2ノズル列は、淡シアンインクを吐出して淡シアンドットを媒体に形成し、前記液体吐出装置は、濃マゼンタインクを吐出して濃マゼンタドットを媒体に形成する第3ノズル列と、淡マゼンタインクを吐出して淡マゼンタドットを媒体に形成する第4ノズル列とを備え、前記濃マゼンタドットの間に、前記淡マゼンタドットが配置されるとともに、前記淡シアンドットの間に、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である。

10

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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

20

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液体を吐出する第1ノズル列と、(2)前記所定方向に複数のノズルを有し、第1液体とは異なる濃度の第2液体を吐出する第2ノズル列と、(3)前記第1ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第1ノズル列のノズルから前記第1液体を吐出して、所定間隔に第1ドットを媒体に形成するとともに、前記第2ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第2ノズル列のノズルから前記第2液体を吐出して、前記第1ドットの前記所定方向の間に、前記所定間隔に第2ドットを媒体に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。

30

このような液体吐出装置によれば、ノズル列の数を減らしつつ、媒体に隙間なく液体を塗布することができる。

【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。

40

【0011】

かかる液体吐出装置であって、前記第1ノズル列のあるノズルが、ある画素に第1ドットを形成したとき、その画素の次にそのノズルが対向する画素には、第2ドットが形成されることが望ましい。これにより、媒体に隙間なく液体を塗布することができる。

【0012】

かかる液体吐出装置であって、前記第1液体は、前記第2液体よりも濃い液体であり、前記第1ドットは、前記第2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】

50

かかる液体吐出装置であって、前記第1液体及び前記第2液体によって最も濃い色を表現するとき、前記第1ドットが市松模様状に形成され、前記第1ドットが形成された画素に前記第2ドットが形成されないように、前記第2ドットが市松模様状に形成されることが望ましい。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とともに、印刷速度を速くすることができる。

【0014】

かかる液体吐出装置であって、前記第1ノズル列は、濃シアンインクを吐出して濃シアンドットを媒体に形成し、前記第2ノズル列は、淡シアンインクを吐出して淡シアンドットを媒体に形成し、前記液体吐出装置は、濃マゼンタインクを吐出して濃マゼンタドットを媒体に形成する第3ノズル列と、淡マゼンタインクを吐出して淡マゼンタドットを媒体に形成する第4ノズル列とを備え、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。

10

【0015】

また、所定方向に複数のノズルを有する第1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第2ノズル列から、第1液体とは異なる濃度の第2液体を吐出する液体吐出方法であって、前記第1ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第1ノズル列のノズルから前記第1液体を吐出して、所定間隔に第1ドットを媒体に形成するとともに、前記第2ノズル列の複数のノズルのうちの一部のノズルを使用せずに前記第2ノズル列のノズルから前記第2液体を吐出して、前記第1ドットの前記所定方向の間に、前記所定間隔に第2ドットを媒体に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。

20

このような液体吐出方法によれば、ノズル列の数を減らしつつ、媒体に隙間なく液体を塗布することができる。

【0016】

===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。

【0017】

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。

30

【0018】

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。

40

【0019】

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。

【0020】

===プリンタの構成===

50

### <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。

#### 【0021】

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。

10

#### 【0022】

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23A及び下流側搬送ローラ23B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23A及び下流側搬送ローラ23B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。

20

#### 【0023】

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。

30

#### 【0024】

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23Aや下流側搬送ローラ23B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。

#### 【0025】

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、CPU62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。CPU62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、CPU62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。CPU62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。

40

#### 【0026】

### <ヘッドユニット40の構成>

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

50

見た説明図である。ヘッドユニット40の下面には、5個のノズル列が設けられている。5個のノズル列は、搬送方向上流側から順に、濃シアンノズル列(C)、濃マゼンタノズル列(M)、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。  
【0027】

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。

10

【0028】

図5A及び図5B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5A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5A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4B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5B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5B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4B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。

20

【0029】

<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。

30

【0030】

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。

40

【0031】

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。

【0032】

=== 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。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」

50

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 3 】

図中の上側には、濃ノズル列（C）と淡ノズル列（LC）とが示されている。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。

【 0 0 3 4 】

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。

【 0 0 3 5 】

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。

奇数番号のラスタと濃ノズル列（C）が対向するとき、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ラスタが濃ノズル列（C）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、偶数番号のラスタと濃ノズル列（C）が対向するとき、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ラスタの画素が濃ノズル列（C）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。

また、奇数番号のラスタと淡ノズル列（LC）が対向するとき、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 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。また、偶数番号のラスタと淡ノズル列（LC）が対向するとき、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2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。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 6 】

このように、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）、濃ノズル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、淡ノズルは、1画素おきに形成された濃ドットの紙幅方向の間に淡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淡ドットを紙幅方向に1画素おきに形成する。これにより、濃ドットと淡ドットが紙幅方向に交互に並び、隙間なくインクを塗布することができる。

仮に、濃ドットと淡ドットが同じ画素に重なって形成されると、1画素おきに空白の画素が発生してしまい、隙間なくインクを塗布することができない。このようにインクを隙間なく塗布することができなければ、シアン一色で塗り潰したいときにも、紙の下地が見えてしまう。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

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。

濃ノズル列（C）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、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、濃ノズル列（C）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、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。

10

また、淡ノズル列（LC）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2、4、6、・・・ラスタ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、偶数番号のラスタ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タ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、奇数番号のラスタ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1、3、5、・・・ラスタ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、偶数番号のノズルは、奇数番号のラスタ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タの画素にはドットを形成しない。

20

## 【 0 0 3 8 】

このように、搬送方向に並ぶドットを形成するとき、濃ノズルは1画素おきに濃ドットを形成し、その一方、淡ノズルは、1画素おきに形成された濃ノズルの搬送方向の間に淡ドットが形成されるように、淡ドットを1画素おきに形成する。これにより、濃ドットと淡ドットが搬送方向に交互に並び、隙間なくインクを塗布することができる。

## 【 0 0 3 9 】

30

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。

## 【 0 0 4 0 】

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。

40

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、全ての画素にドットを形成した状態のときの色が比較的淡くなってしまふ。しかし、全ての画素にドットを形成した状態のときに深く濃い色を表現できる方が、その色の階調を豊かに表現する上で有利である。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、淡ドット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 4 1 】

50

以上説明した第1実施形態によれば、図に示されるように、濃ドットは市松模様状に形成され、市松模様状に形成された濃ドットの間には淡ドットが形成されるように、淡ドットも市松模様状に形成される。これにより、濃ドットと淡ドットを隙間なく形成することができ、インクの色材を紙に隙間なく塗布することができる。

【0042】

また、第1実施形態によれば、濃ドットと淡ドットが互い違いに配置され、濃ドットと淡ドットが重ならないようにしてシアンの階調が表現される。このため、第1実施形態では、濃ドットと淡ドットとを重ねて形成するような場合（例えば後述する比較例）と比べて、打ち込むインク量に対するシアンの濃度変化が大きくなる。この結果、画像を印刷するときのインクの打ち込み量（吐出量）を少なくすることができる。

10

【0043】

<シアン以外のインクについて>

マゼンタについても、濃ノズル列（M）と淡ノズル列（LM）が用意されている（図4参照）。このため、マゼンタの濃ノズル列（M）と淡ノズル列（LM）も、前述のシアンの濃ノズル列（C）と淡ノズル列（LC）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。言い換えると、マゼンタの濃ドットと淡ドットを、前述のシアンの濃ドットと淡ドットのように配置すれば、シアンと同様の効果を得ることができる。

【0044】

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には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。

20

【0045】

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、イエローのインクを吐出するノズル列は、1個だけ用意されている（図4参照）。

30

【0046】

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。

【0047】

=== 第2実施形態 ===

図7は、第2実施形態のドット形成方法の説明図である。前述の第1実施形態と比較すると、第2実施形態では、濃ドットの大きさと、淡ドットの大きさを同じにしている。他の点については、ほぼ第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

40

【0048】

第2実施形態では、濃ドットの大きさと淡ドットの大きさが同じであるため、淡ドットが比較的大きく設定されると、粒状性が目立ってしまう。一方、濃ドットが比較的小さく設定されると、深く濃い色を表現しにくくなる。すなわち、第2実施形態では、第1実施形態と比べて、印刷画像の淡い部分の粒状性を目立たなくすることと、印刷画像の深く濃い部分を表現することとの両立が難しい。

【0049】

但し、この第2実施形態においても、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）、濃ノズルは偶数ノズル又は奇数ノズルを不使用にして濃ド

50

ットを紙幅方向に1画素おきに形成し、その一方、淡ノズルは、1画素おきに形成された濃ドットの紙幅方向の間に淡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淡ドットを紙幅方向に1画素おきに形成する。これにより、濃ドットと淡ドットが紙幅方向に交互に並び、隙間なくインクを塗布することができる。

【0050】

また、第2実施形態においても、搬送方向に並ぶドットを形成するとき、濃ノズルは1画素おきに濃ドットを形成し、その一方、淡ノズルは、1画素おきに形成された濃ノズルの搬送方向の間に淡ドットが形成されるように、淡ドットを1画素おきに形成する。これにより、濃ドットと淡ドットが搬送方向に交互に並び、隙間なくインクを塗布することができる。また、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。

10

【0051】

=== 第3実施形態 ===

図8は、第3実施形態のドット形成方法の説明図である。前述の第1実施形態と比較すると、第3実施形態では、ドットの配置が異なる。他の点については、ほぼ第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0052】

各ラスタと濃ノズル列(C)が対向するとき、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、各ラスタと淡ノズル列(LC)が対向するとき、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。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ため、ノズル間のクロストークの問題が回避されている。

20

【0053】

第3実施形態においても、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)、濃ノズルは偶数ノズルを不使用にして濃ドットを紙幅方向に1画素おきに形成し、その一方、淡ノズルは、1画素おきに形成された濃ドットの紙幅方向の間に淡ドットが形成されるように、奇数ノズルを不使用にして淡ドットを紙幅方向に1画素おきに形成する。これにより、濃ドットと淡ドットが紙幅方向に交互に並び、隙間なくインクを塗布することができる。

30

【0054】

但し、第3実施形態では、濃ノズルは、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3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。

【0055】

また、第1実施形態では、濃ドットと淡ドットを互い違いに市松模様状に形成することによってドットを隙間なく形成しているのに対し、第3実施形態では、搬送方向に並ぶ濃ドットの列(濃ドット列)の間に、搬送方向に並ぶ淡ドットの列を形成している。この結果、仮に第1実施形態と第3実施形態の濃ドットの大きさが等しいと仮定した場合、インクを隙間なく塗布するために必要な淡ドットの大きさは、第1実施形態よりも第3実施形態の方を大きくする必要がある。このため、第3実施形態は、第1実施形態と比べて、印刷画像の淡い部分の粒状性の点で不利である。

40

【0056】

=== 比較例 ===

図9Aは、比較例のドット形成方法の説明図である。図9Bは、比較例における濃ドット形成方法の説明図である。図9C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。後述するように、比較例では濃ドットと淡ドットが重なって形成されるので、図9Aでは、ハッチングで示

50

された濃ドットの上に、白抜きの淡ドットを表現している。ここで、図示の都合上、濃ドットが淡ドットよりも小さく表現されているが、比較例では、実際には濃ドットと淡ドットの大きさは同じである。

【 0 0 5 7 】

比較例では、濃ノズル列及び淡ノズル列が2個ずつある点で、第1～第3実施形態と異なる（第1～第3実施形態では、濃ノズル列及び淡ノズル列が1個ずつである）。比較例において、2個の濃ノズル列のうち、一方の濃ノズル列を第1濃ノズル列（C1）と呼び、他方の濃ノズル列を第2濃ノズル列（C2）と呼ぶ。また、比較例において、2個の淡ノズル列のうち、一方の淡ノズル列を第1淡ノズル列（LC1）と呼び、他方の淡ノズル列を第2淡ノズル列（LC2）と呼ぶ。

10

【 0 0 5 8 】

比較例では、最も多くのドットが形成される時（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とを重ねて形成している。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9B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9C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。

20

【 0 0 5 9 】

比較例によれば、隙間なくインクを塗布することができる。但し、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、前述の第1～第3実施形態と比べて、製造コストがかかってしまう。

【 0 0 6 0 】

また、比較例では、同じ画素に同じ色（ここではシアン）のドットを重ねて形成することになる。仮に、図9A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～第3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う。

30

【 0 0 6 1 】

＝ ＝ ＝ 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。

【 0 0 6 2 】

< 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。

40

【 0 0 6 3 】

図10A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10B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5個のノズル列が並んでいる。各

50

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。

【0064】

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。

【0065】

図11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、濃ドットは市松模様状に形成され、市松模様状に形成された濃ドットの間には淡ドットが形成されるように、淡ドットも市松模様状に形成される。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。

10

【0066】

<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はずれて形成された場合に、粒状性の悪化が目立ちにくくなる。

20

【0067】

なお、マゼンタの淡ドットとシアンの淡ドットを同じ画素に形成する場合、マゼンタの濃ドットとシアンの濃ドットが同じ画素に形成されることになる。このような場合、イエローのドットが形成される画素と、シアンやマゼンタの濃ドットが形成される画素は、同じ画素であることが望ましい。このようにすれば、イエローのドットが形成されない画素には、シアンやマゼンタの淡ドットが配置されるので、色ずれが目立ちにくくなる。仮に、イエローのドットが形成される画素にシアンやマゼンタの淡ドットが配置されると、イエローのドットが形成されない画素にはシアンやマゼンタの濃ドットが配置されるので、色ずれが目立ちやすくなってしまう。

【0068】

<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

【0069】

<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。

40

【図面の簡単な説明】

【0070】

【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

50

過して見た説明図である。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 5】図 5 A 及び図 5 B 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 7】第 2 実施形態のドット形成方法の説明図である。

【図 8】第 3 実施形態のドット形成方法の説明図である。

【図 9 A】比較例のドット形成方法の説明図である。

【図 9 B】比較例における濃ドット形成方法の説明図である。

【図 9 C】比較例における淡ドット形成方法の説明図である。

【図 10】図 10 A は、別のプリンタの説明図である。図 10 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。 10

【図 11】別のプリンタによるドット形成方法の説明図である。

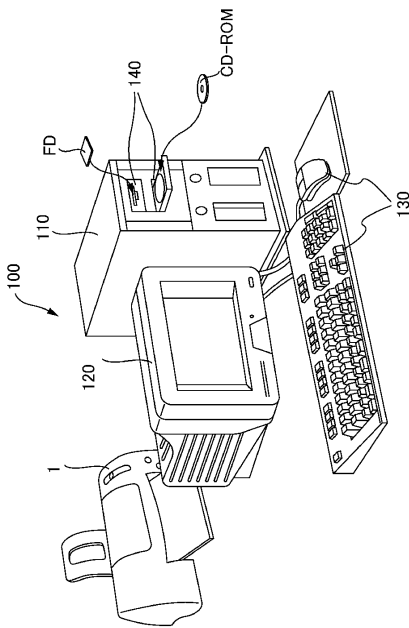
【符号の説明】

【0071】

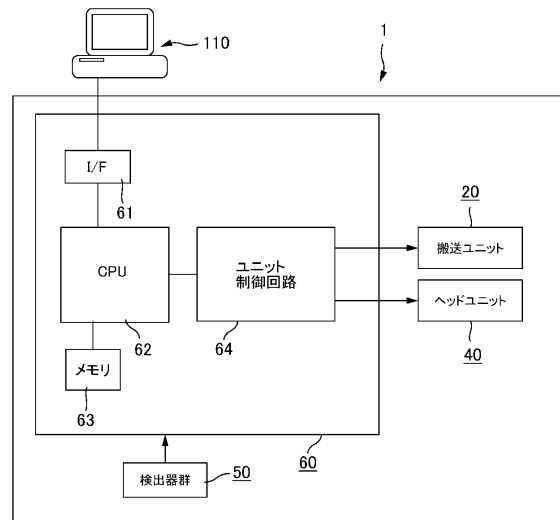
- 1 プリンタ、
- 20 搬送ユニット、21 給紙ローラ、
- 23A 上流側搬送ローラ、23B 下流側搬送ローラ、24 ベルト、
- 30 キャリッジユニット、31 キャリッジ、32 キャリッジモータ、
- 40 ヘッドユニット、41 ヘッド、
- 60 コントローラ、61 インターフェース部、62 CPU、
- 63 メモリ、64 ユニット制御回路
- 100 印刷システム、110 コンピュータ、
- 120 表示装置、130 入力装置、140 記録再生装置、

20

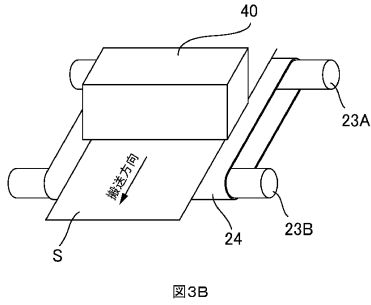
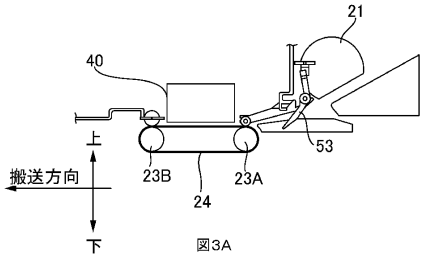
【図 1】



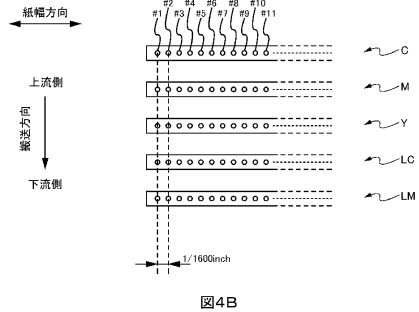
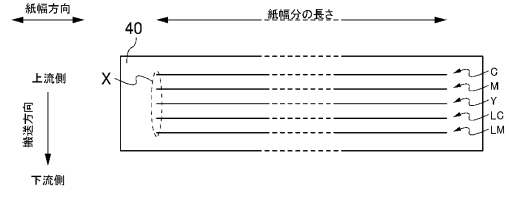
【図 2】



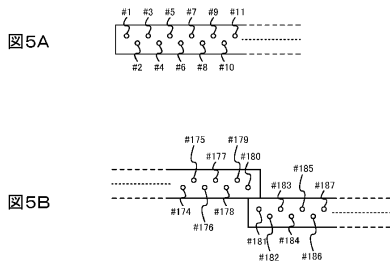
【図3】



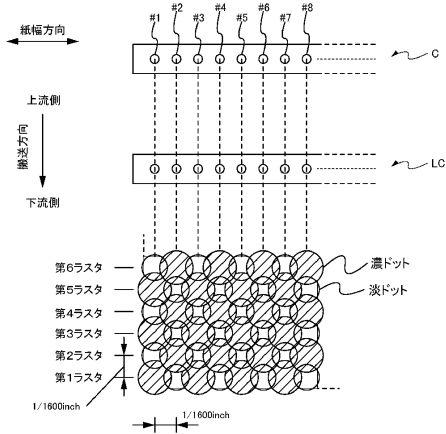
【図4】



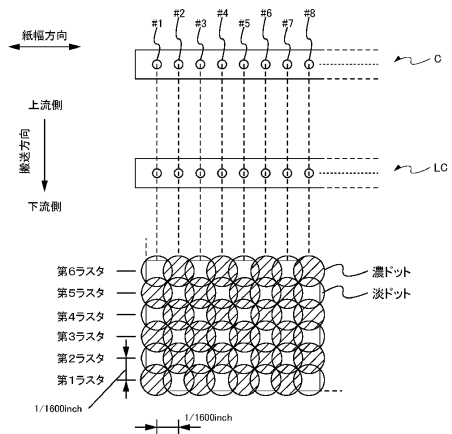
【図5】



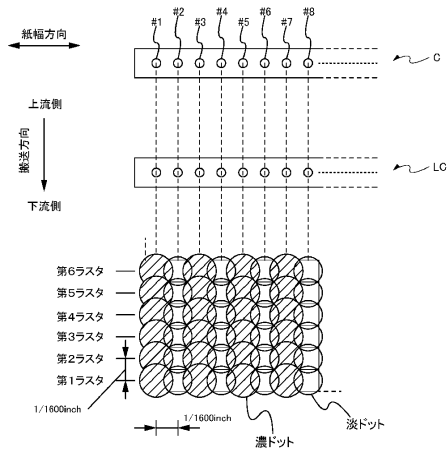
【図6】



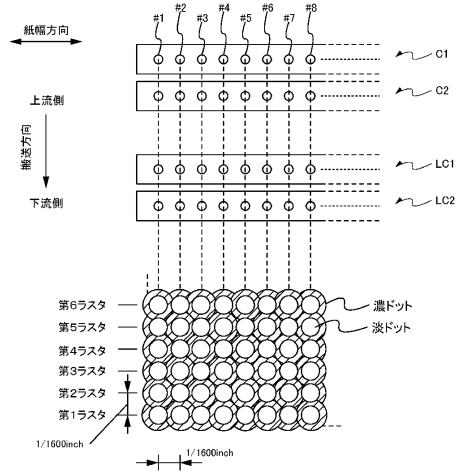
【図7】



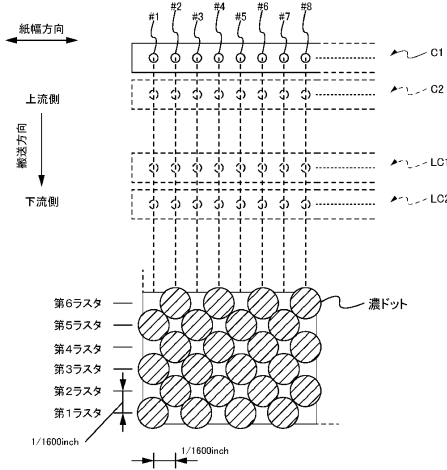
【図8】



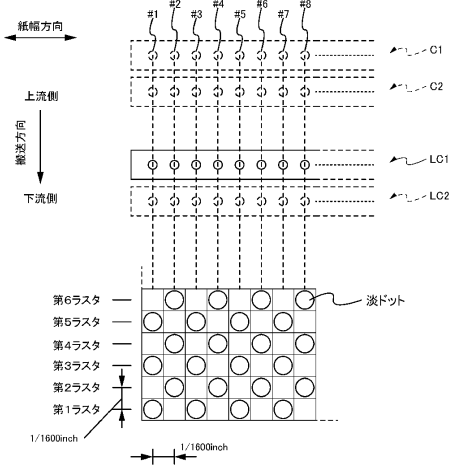
【図9A】



【図9B】



【図9C】



【図10】

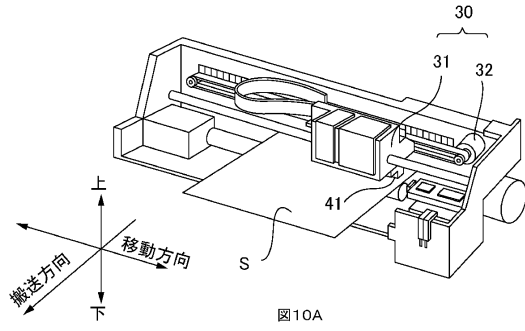


図10A

【図11】

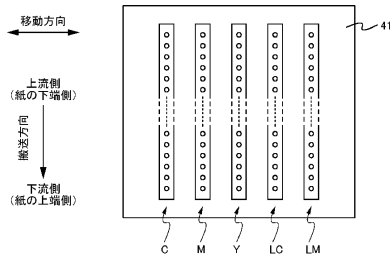
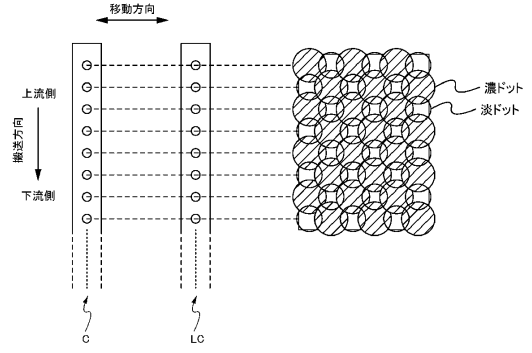


図10B

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-292906(JP,A)  
特開2006-240307(JP,A)  
特開2006-326983(JP,A)  
特開2001-150651(JP,A)  
特開2006-224615(JP,A)  
特開2005-177990(JP,A)  
特開2005-177991(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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