

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5304517号
(P5304517)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl. F I
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 29 頁)

(21) 出願番号	特願2009-175736 (P2009-175736)	(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
(22) 出願日	平成21年7月28日(2009.7.28)	(74) 代理人	110000176 一色国際特許業務法人
(65) 公開番号	特開2011-25609 (P2011-25609A)	(72) 発明者	石本 文治 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
(43) 公開日	平成23年2月10日(2011.2.10)	(72) 発明者	武田 ゆみこ 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
審査請求日	平成24年4月12日(2012.4.12)	審査官	小宮山 文男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体噴射装置、及び、流体噴射方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(1) 第1の流体を噴射する第1ノズルが所定方向に並んだ第1ノズル列と、
 (2) 第2の流体を噴射する第2ノズルが前記所定方向に並んだ第2ノズル列と、
 (3) 前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を媒体に対して前記所定方向と交差する移動方向に移動する移動機構と、
 (4) 前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して媒体を前記所定方向に搬送する搬送機構と、
 (5) 前記移動機構によって前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を前記移動方向に移動させながら前記第1ノズル及び前記第2ノズルから流体を噴射させる画像形成動作と、
 前記搬送機構によって媒体を前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して前記所定方向に搬送させる搬送動作と、を繰り返す制御部であって、

或る前記画像形成動作において、前記第1の流体により第1画像を形成した後に、別の前記画像形成動作において、前記第1画像上に前記第2の流体により第2画像を形成する場合に、

通常の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、前記第2画像を形成するための前記第2ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定し、

媒体の上端部の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、通常の画像形成時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルよりも前記所定方向の下

流側に位置するノズルに設定し、前記画像形成動作と前記搬送動作とを交互に繰り返し、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルの位置を前記画像形成動作毎に前記所定方向の上流側にずらす制御部と、

(6)を有することを特徴とする流体噴射装置。

【請求項2】

請求項1に記載の流体噴射装置であって、

媒体の上端部の画像形成時において、或る前記画像形成動作時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルに対して次の前記画像形成動作時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを前記所定方向の上流側にずらす量と、前記搬送動作によって媒体を前記所定方向に搬送する量との合計量が、

10

通常画像形成時において、前記搬送動作によって媒体を前記所定方向に搬送する量と、等しい、

流体噴射装置。

【請求項3】

請求項2に記載の流体噴射装置であって、

媒体の上端部の画像形成時において、或る前記画像形成動作時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルに対して次の前記画像形成動作時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを前記所定方向の上流側にずらす量を一定にする、

流体噴射装置。

20

【請求項4】

請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の流体噴射装置であって、

通常画像形成時に媒体上の或る領域に前記第1画像を形成してから前記第2画像を形成するまでの時間と、媒体の上端部の画像形成時に媒体上の前記或る領域に前記第1画像を形成してから前記第2画像を形成するまでの時間と、を等しくする、

流体噴射装置。

【請求項5】

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の流体噴射装置であって、

前記制御部は、媒体の下端部の画像形成時には、前記第2画像を形成するための前記第2ノズルを、通常画像形成時に前記第2画像を形成するための前記第2ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定する、

30

流体噴射装置。

【請求項6】

(1)第1の流体を噴射する第1ノズルが所定方向に並んだ第1ノズル列及び第2の流体を噴射する第2ノズルが前記所定方向に並んだ第2ノズル列を、前記所定方向と交差する移動方向に移動させながら、前記第1ノズル及び前記第2ノズルから流体を噴射させる画像形成動作と、媒体を前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して前記所定方向に搬送させる搬送動作と、を繰り返す流体噴射装置によって、

或る前記画像形成動作において、前記第1の流体により第1画像を形成した後に、別の前記画像形成動作において、前記第1画像上に前記第2の流体により第2画像を形成する流体噴射方法であって、

40

(2)通常画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、前記第2画像を形成するための前記第2ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定し、流体を噴射させることと、

(3)媒体の上端部の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、通常画像形成時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルよりも前記所定方向の下流側に位置するノズルに設定し、前記画像形成動作と前記搬送動作とを交互に繰り返し、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルの位置を前記画像形成動作毎に前記所定方向の上流側にずらして、流体を噴射させることと、

(4)を有することを特徴とする流体噴射方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体噴射装置、及び、流体噴射方法に関する。

【背景技術】

【0002】

流体噴射装置の一つとして、媒体に対してインク（流体）を噴射するノズルが所定方向に並んだノズル列を備えるインクジェットプリンターが挙げられる。インクジェットプリンターの中には、ノズル列を所定方向と交差する移動方向に移動させながらノズルからインクを噴射させる動作と、ノズル列に対して媒体を所定方向である搬送方向に搬送する動作と、を繰り返すプリンターが知られている。

10

【0003】

このようなプリンターにおいて、例えば、ノズルが並ぶ間隔（ノズルピッチ）よりも狭い間隔でドット列を形成する場合には、媒体の上端部分を印刷する時に、使用するノズル数や媒体の搬送距離を変動させる印刷方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-221645号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

ところで、画像の発色性を高めるために、例えば、白インクにより背景画像を印刷した後に、その背景画像上にカラーインクで画像を印刷する場合がある。この場合、例えば、背景画像を印刷するためのノズルを、ホワイトノズル列における搬送方向上流側の半分のノズルに固定し、カラー画像を印刷するためのノズルを、カラーインクノズル列における搬送方向下流側の半分のノズルに固定したとする。そうすると、まず、搬送方向上流側の白インクノズルによって背景画像を印刷することになるため、印刷開始位置がヘッドに対して搬送方向の上流側となる。即ち、媒体の位置制御範囲が長くなってしまう。

そこで、本発明は媒体の位置制御範囲を出来る限り短くすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

前記課題を解決する為の主たる発明は、（1）第1の流体を噴射する第1ノズルが所定方向に並んだ第1ノズル列と、（2）第2の流体を噴射する第2ノズルが前記所定方向に並んだ第2ノズル列と、（3）前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を媒体に対して前記所定方向と交差する移動方向に移動する移動機構と、（4）前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して媒体を前記所定方向に搬送する搬送機構と、（5）前記移動機構によって前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を前記移動方向に移動させながら前記第1ノズル及び前記第2ノズルから流体を噴射させる画像形成動作と、前記搬送機構によって媒体を前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して前記所定方向に搬送させる搬送動作と、を繰り返す制御部であって、或る前記画像形成動作において、前記第1の流体により第1画像を形成した後に、別の前記画像形成動作において、前記第1画像上に前記第2の流体により第2画像を形成する場合に、通常の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、前記第2画像を形成するための前記第2ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定し、媒体の上端部の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、通常の画像形成時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルよりも前記所定方向の下流側に位置するノズルに設定し、前記画像形成動作と前記搬送動作とを交互に繰り返し、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルの位置を前記画像形成動作毎に前記所定方向の上流側にずらす制御部と、（6）を有することを特徴とする流体噴射装置である。

40

本発明の他の特徴は、本明細書、及び添付図面の記載により、明らかにする。

50

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】プリンターの全体構成ブロック図である。

【図2】図2Aはプリンターの斜視図であり、図2Bはプリンターの断面図である。

【図3】ヘッドの下面のノズル配列を示す図である。

【図4】搬送ユニットによる給紙位置と排紙位置を示す図である。

【図5】4色印刷モードにおけるバンド印刷を説明する図である。

【図6】図6A及び図6Bは比較例の5色印刷モードにおけるバンド印刷によって媒体の上端部分を印刷する様子を示す図である。

【図7】図7A及び図7Bは比較例の5色印刷モードにおけるバンド印刷によって媒体の
10 下端部分を印刷する様子を示す図である。

【図8】図8Aおよび図8Bは搬送ユニットの異なるプリンターにおける媒体の給紙位置と排紙位置を示す図である。

【図9】本実施形態の5色印刷モードにおけるバンド印刷において媒体の上端部分を印刷する様子を示す図である。

【図10】本実施形態の5色印刷モードにおけるバンド印刷において媒体の下端部分を印刷する様子を示す図である。

【図11】比較例の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷によって媒体の上端部分を印刷する様子を示す図であり、

【図12】比較例の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷によって媒体の下端部分
20 を印刷する様子を示す図である。

【図13】本実施形態の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷において媒体の上端部分を印刷する様子を示す図である。

【図14】本実施形態の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷において媒体の下端部分を印刷する様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

=== 開示の概要 ===

本明細書の記載、及び添付図面の記載により、少なくとも次のことが明らかとなる。

【0009】

即ち、(1)第1の流体を噴射する第1ノズルが所定方向に並んだ第1ノズル列と、(2)第2の流体を噴射する第2ノズルが前記所定方向に並んだ第2ノズル列と、(3)前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を媒体に対して前記所定方向と交差する移動方向に移動する移動機構と、(4)前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して媒体を前記所定方向に搬送する搬送機構と、(5)前記移動機構によって前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を前記移動方向に移動させながら前記第1ノズル及び前記第2ノズルから流体を噴射させる画像形成動作と、前記搬送機構によって媒体を前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列に対して前記所定方向に搬送させる搬送動作と、を繰り返す制御部であって、或る前記画像形成動作において、前記第1の流体により第1画像を形成した後に、別の前記画像形成動作において、前記第1画像上に前記第2の流体により第2画像を形成する
40 場合に、通常の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、前記第2画像を形成するための前記第2ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定し、媒体の上端部の画像形成時には、前記第1画像を形成するための前記第1ノズルを、通常の画像形成時に前記第1画像を形成するための前記第1ノズルよりも前記所定方向の下流側に位置するノズルに設定する制御部と、(6)を有することを特徴とする流体噴射装置である。

このような流体噴射装置によれば、媒体の位置制御範囲を短くすることができ、例えば、媒体上端部の余白量を小さくすることができる。

【0010】

かかる流体噴射装置であって、媒体の上端部の画像形成時において、或る前記画像形成
50

動作時に前記第 1 画像を形成するための前記第 1 ノズルに対して次の前記画像形成動作時に前記第 1 画像を形成するための前記第 1 ノズルを前記所定方向の上流側にずらす量と、前記搬送動作によって媒体を前記所定方向に搬送する量との合計量が、通常の画像形成時において、前記搬送動作によって媒体を前記所定方向に搬送する量と、等しいこと。

このような流体噴射装置によれば、媒体の上端部の画像形成時における流体噴射方法（ドット形成の仕方）を、通常の画像形成時の流体噴射方法に近づけることができ、例えば、第 1 画像を形成してから第 2 画像を形成するまでの時間を、媒体の上端部の画像形成時と通常の画像形成時とで等しくすることができる。

【 0 0 1 1 】

かかる流体噴射装置であって、媒体の上端部の画像形成時において、或る前記画像形成動作時に前記第 1 画像を形成するための前記第 1 ノズルに対して次の前記画像形成動作時に前記第 1 画像を形成するための前記第 1 ノズルを前記所定方向の上流側にずらす量を一定にすること。

10

このような流体噴射装置によれば、第 1 ノズル列全体を平均的に使用することができ、媒体の上端部の画像形成時に媒体搬送量を一定にできるため、搬送動作を安定させることができる。

【 0 0 1 2 】

かかる流体噴射装置であって、通常の画像形成時に媒体上の或る領域に前記第 1 画像を形成してから前記第 2 画像を形成するまでの時間と、媒体の上端部の画像形成時に媒体上の前記或る領域に前記第 1 画像を形成してから前記第 2 画像を形成するまでの時間と、を

20

等しくすること。

このような流体噴射装置によれば、例えば、画像の濃度むらを抑制できる。

【 0 0 1 3 】

かかる流体噴射装置であって、前記制御部は、媒体の下端部の画像形成時には、前記第 2 画像を形成するための前記第 2 ノズルを、通常の画像形成時に前記第 2 画像を形成するための前記第 2 ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定すること。

このような流体噴射装置によれば、媒体の位置制御範囲を短くすることができ、例えば、媒体下端部の余白量を小さくすることができる。

【 0 0 1 4 】

また、(1) 第 1 の流体を噴射する第 1 ノズルが所定方向に並んだ第 1 ノズル列及び第 2 の流体を噴射する第 2 ノズルが前記所定方向に並んだ第 2 ノズル列を、前記所定方向と交差する移動方向に移動させながら、前記第 1 ノズル及び前記第 2 ノズルから流体を噴射させる画像形成動作と、媒体を前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列に対して前記所定方向に搬送させる搬送動作と、を繰り返す流体噴射装置によって、或る前記画像形成動作において、前記第 1 の流体により第 1 画像を形成した後に、別の前記画像形成動作において、前記第 1 画像上に前記第 2 の流体により第 2 画像を形成する流体噴射方法であって、(2) 通常の画像形成時には、前記第 1 画像を形成するための前記第 1 ノズルを、前記第 2 画像を形成するための前記第 2 ノズルよりも前記所定方向の上流側に位置するノズルに設定し、流体を噴射させることと、(3) 媒体の上端部の画像形成時には、前記第 1 画像を形成するための前記第 1 ノズルを、通常の画像形成時に前記第 1 画像を形成するための

30

40

前記第 1 ノズルよりも前記所定方向の下流側に位置するノズルに設定し、流体を噴射させることと、(4) を有することを特徴とする流体噴射方法である。

このような流体噴射方法によれば、媒体の位置制御範囲を短くすることができ、例えば、媒体上端部の余白量を小さくすることができる。

【 0 0 1 5 】

=== 印刷システムについて ===

以下、流体噴射装置をインクジェットプリンターとし、また、インクジェットプリンターの中のシリアル式プリンター（以下、プリンター 1）を例に挙げて実施形態を説明する。

【 0 0 1 6 】

50

図1は、プリンター1の全体構成ブロック図である。図2Aは、プリンター1の斜視図であり、図2Bは、プリンター1の断面図である。外部装置であるコンピューター60から印刷データを受信したプリンター1は、コントローラー10により、各ユニット（搬送ユニット20、キャリッジユニット30、ヘッドユニット40）を制御し、媒体S（用紙やフィルムなど）に画像を形成する。また、プリンター1内の状況を検出器群50が監視し、その検出結果に基づいて、コントローラー10は各ユニットを制御する。

【0017】

コントローラー10（制御部）は、プリンター1の制御を行うための制御ユニットである。インターフェース部11は、外部装置であるコンピューター60とプリンター1との間でデータの送受信を行うためのものである。CPU12は、プリンター1全体の制御を行うための演算処理装置である。メモリー13は、CPU12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る。CPU12は、メモリー13に格納されているプログラムに従ったユニット制御回路14により各ユニットを制御する。

10

【0018】

搬送ユニット20（搬送機構）は、媒体Sを印刷可能な位置に送り込み、印刷時には搬送方向（所定方向）に所定の搬送量で媒体Sを搬送させるものであり、給紙ローラー21と、搬送ローラー22と、排紙ローラー23とを有する。給紙ローラー21を回転させ、印刷すべき媒体Sを搬送ローラー22まで送る。コントローラー10は搬送ローラー22を回転させて媒体Sを印刷開始位置に位置決めする。

キャリッジユニット30（移動機構）は、ヘッド41を搬送方向と交差する方向（以下、移動方向という）に移動させるためのものであり、キャリッジ31を有する。

20

【0019】

ヘッドユニット40は、媒体Sにインクを噴射するためのものであり、ヘッド41を有する。ヘッド41はキャリッジ31によって移動方向に移動する。ヘッド41の下面には、インク噴射部であるノズルが複数設けられ、各ノズルには、インクが入ったインク室（不図示）が設けられている。

【0020】

図3は、ヘッド41の下面のノズル配列を示す図である。ヘッド41の下面には、180個のノズルが搬送方向に所定の間隔（ノズルピッチd）で並んだノズル列が5列形成されている。図示するように、ブラックインクを噴射するブラックノズル列K・シアンインクを噴射するシアンノズル列C・マゼンタインクを噴射するマゼンタノズル列M・イエローインクを噴射するイエローノズル列Y・白インクを噴射するホワイトノズル列Wが、移動方向に順に並んでいる。なお、各ノズル列が有する180個のノズルに対して、搬送方向の下流側のノズルから順に小さい番号を付す（#1～#180）。

30

【0021】

このようなプリンター1では、移動方向に沿って移動するヘッド41からインク滴を断続的に噴射させて媒体上にドットを形成するドット形成処理と、媒体をヘッド41に対して搬送方向に搬送する搬送処理（搬送動作に相当）とを繰り返す。そうすることで、先のドット形成処理により形成されたドットの位置とは異なる媒体上の位置にドットを形成することができ、媒体上に2次元の画像を印刷することができる。なお、ヘッド41がインク滴を噴射しながら移動方向に1回移動する動作（1回のドット形成処理・画像形成動作に相当）を「パス」と呼ぶ。

40

【0022】

===印刷モードについて===

本実施形態のプリンター1では、「4色印刷モード」と「5色印刷モード」を選択可能とする。「4色印刷モード」とは、ブラックノズル列Kとシアンノズル列Cとマゼンタノズル列Mとイエローノズル列Yによって、媒体上に直接にカラー画像を印刷するモードである。即ち、4色印刷モードでは、媒体に向けて4色のノズル列YCMK（以下、合わせて「カラーノズル列Co」と呼ぶ）からインク滴が噴射される。なお、モノクロ印刷は4色印刷モードにて実施されるとする。

50

【 0 0 2 3 】

一方、「5色印刷モード」とは、まず、媒体上に白インク（第1の流体に相当）によって背景画像（第1画像に相当）を印刷し、その後、背景画像上に4色のインク（Y M C K、第2の流体に相当）によってカラー画像（第2画像に相当）を印刷するモードである。即ち、5色印刷モードでは、媒体に向けてホワイトノズル列W（第1ノズル列に相当）からインク滴が噴射され、背景画像に向けてカラーノズル列C o（第2ノズル列に相当）からインク滴が噴射される。そうすることで、発色性の良い画像を印刷することができる。なお、白インクを噴射するノズルが第1ノズルに相当し、4色のインクを噴射するノズルが第2ノズルに相当する。

【 0 0 2 4 】

具体的には、5色印刷モードでは、先のパスにてホワイトノズル列Wにより媒体上の或る領域に背景画像を印刷し、後のパスにてカラーノズル列C oにより媒体上の或る領域に印刷されている背景画像上にカラー画像を印刷する。このように、媒体上の同じ領域に対して、背景画像を印刷するパス（先のパス）とカラー画像を印刷するパス（後のパス）とを異ならせることで、背景画像を乾燥させた後にカラー画像を印刷することができる。その結果、画像の滲みを防止することが出来る。

【 0 0 2 5 】

=== 搬送ユニット20について ===

図4は、プリンター1の搬送ユニット20による媒体Sの給紙位置と排紙位置を示す図である。本実施形態のプリンター1では、媒体Sが搬送ローラー22と排紙ローラー23の両方に挟持された状態で、印刷が行われるとする。そうすることで、安定して媒体Sを搬送することが出来る。なお、以下の説明では、媒体Sの移動方向に沿う2つの端部のうち、搬送方向の上流側の端部を「上端部」と呼び、搬送方向の下流側の端部を「下端部」と呼ぶ。

【 0 0 2 6 】

図4の左図は、印刷開始時のヘッド41に対する媒体Sの位置（媒体Sの給紙位置）を示す図である。ここでは、ヘッド41の搬送方向の下流側端部よりも媒体Sの上端部が長さDだけ搬送方向の下流側に位置する状態を「給紙位置（印刷開始位置）」とする。図示する給紙位置であれば、媒体Sが搬送ローラー22及び排紙ローラー23に挟持された状態で印刷を開始することができる。

【 0 0 2 7 】

一方、図4の右図は、印刷終了時のヘッド41に対する媒体Sの位置（媒体Sの排紙位置）を示す図である。ここでは、ヘッド41の搬送方向の上流側端部よりも媒体Sの下端部が長さDだけ搬送方向の上流側に位置する状態を「排紙位置（印刷終了位置）」とする。図示する排紙位置であれば、媒体Sが搬送ローラー22及び排紙ローラー23に挟持された状態で印刷を終了することができる。

【 0 0 2 8 】

=== バンド印刷について ===

< 4色印刷モード >

図5は、4色印刷モードにおけるバンド印刷を説明する図である。説明の簡略のためヘッド41が有するノズル数を減らして描いている（#1～#24）。また、ホワイトノズル列W以外の4色のノズル列（Y M C K）をまとめて「カラーノズル列C o」として描いている。実際のプリンター1ではヘッド41に対して媒体Sが搬送方向に搬送されるが、図中では媒体Sに対してヘッド41を搬送方向に移動して描いている。

【 0 0 2 9 】

図4に示すように、印刷開始時の媒体Sは、ヘッド41の搬送方向の下流側端部よりも長さDだけ下流側に位置する。そのため、図5においても、パス1のヘッド41の搬送方向の下流側端部よりも長さDだけ媒体Sが下流側に位置するように描いている。

【 0 0 3 0 】

前述のように4色印刷モードでは、4色のノズル列（Y M C K = カラーノズル列C o）

によって媒体 S 上に直接にカラー画像を印刷する。そのため、4 色印刷モードではホワイトノズル列 W から白インクが噴射されることはない。また、4 色印刷モードでは、カラーノズル列 C o に属する全てのノズルが印刷に使用可能なノズル（以下、噴射可能ノズルと呼ぶ）となる。ただし、これに限らず、4 色印刷モードであってもカラーノズル列 C o に属する全ノズルを噴射可能ノズルにしなくともよい。例えば、後述の 5 色印刷モード時と同様に、カラーノズル列 C o の半分のノズルを噴射可能ノズルにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

バンド印刷とは、ヘッド 4 1 の移動方向への 1 回の移動（パス）により形成される幅のある画像（バンド画像）を搬送方向に並べて画像を形成する印刷方法である。ここでは、カラーノズル列 C o に属する全ノズル数を 2 4 個としているため、1 つのバンド画像は、10

【 0 0 3 2 】

つまり、バンド印刷では、ヘッド 4 1 の移動中にカラーノズル列 C o からインク滴を噴射させることでバンド画像を形成する動作と、バンド画像の幅分 F だけ媒体 S を搬送する動作と、を交互に繰り返す。そのため、バンド印刷では、あるパスで形成されたラスターラインの間に、他のパスでラスターラインが形成されることはない。即ち、バンド印刷では、ラスターラインの間隔がノズルピッチ d となる。

【 0 0 3 3 】

< 比較例の 5 色印刷モード >

図 6 A 及び図 6 B は、比較例の 5 色印刷モードにおけるバンド印刷によって媒体 S の上端部分を印刷する様子を示す図であり、図 7 A 及び図 7 B は、比較例の 5 色印刷モードにおけるバンド印刷によって媒体 S の下端部分を印刷する様子を示す図である。なお、媒体 S の搬送方向における上流側部分（最初に印刷される部分）が媒体 S の上端部分であり、媒体 S の搬送方向における下流側部分（最後に印刷される部分）が媒体 S の下端部分である。また、説明の簡略のため、各ノズル列 C o , W が有するノズル数を減らして描いている（# 1 ~ # 2 4）。図中では各ノズルが四角いマス内に描かれており、この 1 マスの搬送方向の長さがノズルピッチ d に相当する。20

【 0 0 3 4 】

前述のように 5 色印刷モードでは、ホワイトノズル列 W によって背景画像を印刷した後に、その背景画像上に異なるパスにおいてカラーノズル列 C o (= Y M C K) によってカラー画像を印刷する。そこで、比較例の 5 色印刷モードでは、白インクノズル列 W のうちの搬送方向上流側の半分のノズル（# 1 3 ~ # 2 4）を、背景画像を印刷するためのノズルに設定する。そして、カラーノズル列 C o (= Y M C K) のうちの搬送方向下流側の半分のノズル（# 1 ~ # 1 2）を、カラー画像を印刷するためのノズルに設定する。なお、ここでは、ホワイトノズル列 W の搬送方向下流側の半分のノズル（# 1 ~ # 1 2）からは白インクが噴射されず、カラーノズル列 C o の搬送方向上流側の半分のノズル（# 1 3 ~ # 2 4）からはインクが噴射されないとする。30

【 0 0 3 5 】

次に具体的な印刷方法について説明する。まず、図 6 A に示すように、印刷開始時（給紙位置）は、（パス 1 の）ヘッド 4 1 の搬送方向下流側端部よりも媒体 S の上端部が長さ D だけ搬送方向の下流側に位置した状態となる。そして、パス 1 において、ホワイトノズル列 W の搬送方向上流側のノズル # 1 3 ~ # 2 4 によって背景画像を印刷する。ホワイトノズル列 W の 1 2 個のノズル（# 1 3 ~ # 2 4）によって形成する背景画像（太線）は、1 2 個のラスターラインから構成される。なお、パス 1 では、カラーノズル列 C o からはインクを噴射させない。40

【 0 0 3 6 】

次に、パス 1 にて印刷された背景画像の幅分（1 2 個のノズルピッチ = 1 2 d）だけ媒体 S を搬送する。そして、パス 2 において、ホワイトノズル列 W の搬送方向上流側のノズル50

ル#13～#24によって背景画像(太線)を印刷する。その結果、パス1にて印刷された背景画像とパス2にて印刷された背景画像が搬送方向に並ぶ。また、パス2において、カラーノズル列Cの搬送方向下流側のノズル#1～#12によってカラー画像(斜線部)を印刷する。その結果、パス1にて形成された背景画像上に、パス2にてカラー画像が印刷される。

【0037】

その後は、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側のノズル#13～#24によって背景画像を形成し、カラーノズル列Cの搬送方向下流側のノズル#1～#12によって前のパスで形成された背景画像上にカラー画像を形成する動作と、媒体Sを搬送方向に12ノズル分(12d, 12マス)だけ搬送する動作と、を交互に繰り返す。そうすることで、

10

先のパスにて印刷された背景画像上に、次のパスにてカラー画像が印刷され、背景画像上にカラー画像が印刷された印刷物を完成することができる。

【0038】

つまり、背景画像を印刷するノズル(#13～#24)を、カラー画像を印刷するノズル(#1～#12)よりも、搬送方向上流側のノズルに設定する。そうすることで、媒体S上の或る領域に対して、先のパスにて背景画像を印刷し、その背景画像上に後のパスにてカラー画像を印刷することができる。

【0039】

このような比較例の印刷方法では、図6Aに示すように、ヘッド41の搬送方向下流側

20

端部に対して媒体Sの上端部が長さDだけ下流側に位置した状態において、ホワイトノズル列Wの中央部のノズル#13によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置となる。言い換えれば、印刷開始時にヘッド41に対して媒体Sの上端部がはみ出る長さDと、12ノズル分の長さ(背景画像を印刷しないノズル分の長さ)とを合計した長さ

が、媒体Sの上端部分における余白となる。

【0040】

これに対して、図5に示す4色印刷モードでは、ヘッド41の搬送方向下流側端部に対して媒体Sの上端部が長さDだけ下流側に位置した状態において、最下流側のノズル#1によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置となる。そのため、比較例の5色印刷モードでは、図5に示す4色印刷モードに比べて、媒体Sの上端部分における余白量が多くなる。これは、比較例の5色印刷モードでは、媒体上に先に背景画像を印刷する

30

白インクノズル列Wを搬送方向上流側の半分のノズル(#13～#24)に固定しているからである。そのため、印刷開始位置がヘッド41に対して搬送方向上流側の位置となる。

【0041】

図7は媒体Sの下端部分を印刷する様子を示す図である。図7Aに示すように、最後の1つ前のパスX-1において、カラーノズル列Cの搬送方向下流側の半分のノズル(#1～#12)によって背景画像上にカラー画像を印刷し、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13～#24)によって背景画像を印刷する。その後、媒体Sを12ノズル分の長さ(12d)だけ搬送する。

【0042】

40

そして、最後のパスXでは(図7B)、前のパスX-1にて印刷された背景画像上に、カラーノズル列Cの搬送方向下流側のノズル(#1～#12)からインクを噴射し、ホワイトノズル列Wからはインクを噴射しない。そうすることで、全ての背景画像上にカラー画像を印刷することができ、印刷が終了する。

【0043】

本実施形態のプリンター1では、最後のパスXのヘッド41の搬送方向上流側の端部よりも媒体Sの下端部が長さDだけ上流側に位置した状態において、印刷が終了する。そのため、ヘッド41の搬送方向上流側の端部よりも媒体Sの下端部が長さDだけ上流側にはみ出した状態において、カラーノズル列Cの中央部のノズル#12によって形成されるラスタラインの位置が、印刷終了位置となる。言い換えれば、印刷終了時にヘッド41に

50

対して媒体 S の下端部がはみ出る長さ D と、12 ノズル分の長さ（カラー画像を印刷しないノズル分の長さ）とを合計した長さが、媒体 S の下端部分における余白となる。

【0044】

これに対して、4色印刷モードでは（不図示）、ヘッド41の搬送方向上流側端部に対して媒体 S の下端部が長さ D だけ上流側に位置した状態において、最上流側のノズル # 24 によって形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置となる。そのため、比較例の5色印刷モードでは、4色印刷モードに比べて、媒体 S の下端部分における余白量が多くなる。これは、比較例の5色印刷モードでは、カラー画像を印刷するためのノズルを、カラーノズル列 C o の搬送方向下流側の半分のノズル（# 1 ~ # 12）に固定しているからである。そのため、印刷終了位置がヘッド41に対して搬送方向の下流側の位置となる。

10

【0045】

このように比較例の5色印刷モードでは、印刷開始位置がヘッド41に対して搬送方向の上流側の位置となり、印刷終了位置がヘッド41に対して搬送方向の下流側の位置となる。そのため、印刷中に媒体 S の位置を制御する範囲（媒体 S の位置制御を行う搬送方向の長さ）が長くなってしまふ。

【0046】

そのため、本実施形態で使用するプリンター1のように、媒体 S が搬送ローラー22と排紙ローラー23の両方に挟持された状態で印刷を行う場合（図4）、印刷開始時には、図6Aに示すように、媒体 S の上端部における余白量が大きくなってしまふ。一方、印刷終了時には、図7Bに示すように、媒体 S の下端部における余白量が大きくなってしまふ。その結果、媒体 S に印刷可能な画像の大きさが小さくなってしまったり、媒体 S のサイズを大きくしなければならなかったりする。

20

【0047】

図8Aおよび図8Bは、搬送ユニット20の異なる別のプリンターにおける媒体 S の給紙位置と排紙位置を示す図である。媒体 S が搬送ローラー22及び排紙ローラー23の両方に挟持された状態で印刷されるプリンターに限らず、片方のローラーだけに媒体 S が挟持された状態で印刷可能なプリンターもある。即ち、給紙位置（頭出し位置）および排紙位置が可変であるプリンターもある。

【0048】

このようなプリンターにおいて、例えば4色印刷モードを行う場合（媒体にカラー画像のみを印刷する場合）には、媒体 S の給紙位置及び排紙位置は図8Aに示す位置となる。4色印刷モードでは、カラーノズル列 C o に属する全ノズルを使用するため、印刷開始時には媒体 S の上端部をヘッド41に対して搬送方向の下流側に位置させることができ、印刷終了時には媒体 S の下端部をヘッド41に対して搬送方向の上流側に位置させることができる。

30

【0049】

これに対して、比較例の5色印刷モード（バンド印刷）を行う場合には、媒体 S の給紙位置及び排紙位置は図8Bに示す位置となる。比較例の5色印刷モードでは、図6Aに示すようにホワイトノズル列 W の搬送方向上流側の半分のノズルを使用するため、印刷開始時に媒体 S の上端部をヘッド41に対して搬送方向の上流側に位置させることになる。一方、印刷終了時には、図7Bに示すようにカラーノズル列 C o の搬送方向下流側の半分のノズルを使用するため、媒体 S の下端部をヘッド41に対して搬送方向の下流側に位置させることになる。

40

【0050】

搬送ローラー22及び排紙ローラー23のうちの片方のローラーで媒体 S を挟持した状態で印刷可能なプリンターの場合、比較例の5色印刷モードにおいても、媒体 S の余白量を少なくすることができる。ただし、図8Aに示すように媒体 S を給紙および排紙できる場合（例：4色印刷モード）に比べて、図8Bに示すように媒体 S を給紙および排紙する場合（比較例の5色印刷モード）、媒体 S の位置制御範囲が長くなってしまふ。そうすると、搬送誤差が生じ易くなってしまふ。例えば、搬送方向の上流側にあるセンサーが媒体

50

Sの上端部を検知した後に、搬送ローラー22による回転量(搬送量)によって媒体Sの搬送方向の位置を制御する場合に、搬送制御の範囲が長いほど、搬送誤差が発生し易くなってしまふ。

【0051】

また、図8Bに示すように、給紙位置がヘッド41に対して搬送方向の上流側に位置する場合、ヘッド41に対して搬送方向上流側への媒体Sのはみ出し量が多くなる。同様に、排紙位置がヘッド41に対して搬送方向の下流側に位置する場合、ヘッド41に対して搬送方向下流側への媒体Sのはみ出し量が多くなる。そのため、搬送ユニット20が大型化してしまつたり、媒体Sの紙詰まりが発生し易くなってしまつたりする。

【0052】

このように、比較例の5色印刷モードでは、印刷開始位置がヘッド41に対して搬送方向の上流側の位置となり、印刷終了位置がヘッド41に対して搬送方向の下流側の位置となる。即ち、媒体Sの位置制御範囲が長くなる。その結果、搬送誤差が生じ易くなつたり、媒体Sの余白が大きくなつたり、ヘッド41からの媒体Sのはみ出し量が大きく搬送ユニット20が大型化してしまつたりする。

【0053】

そこで、本実施形態では、背景画像上にカラー画像を印刷する場合において(5色印刷モードにおいて)、媒体Sの位置制御範囲を出来る限り短くすることを目的とする。言い換えれば、本実施形態では、印刷開始位置を出来る限り搬送方向の下流側にし、印刷終了位置を出来る限り搬送方向の上流側にすることを目的とする。

【0054】

<本実施形態の5色印刷モード>

図9は、本実施形態の5色印刷モードにおけるバンド印刷において媒体Sの上端部分を印刷する様子を示す図であり、図10は、本実施形態の5色印刷モードにおけるバンド印刷において媒体Sの下端部分を印刷する様子を示す図である。説明の簡略のため、各ノズル列C0, Wが有するノズル数を24個に減らして描いている。カラーノズル列C0においてインク噴射可能ノズルを黒丸で示し、ホワイトノズル列Wにおいてインク噴射可能ノズルを白丸で示す。

【0055】

前述の比較例の5色印刷モードでは(図6, 7)、背景画像を印刷するノズルを、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13~#24)に固定し、カラー画像を印刷するノズルを、カラーノズル列C0の搬送方向下流側の半分のノズル(#1~#12)に固定していた。

これに対して、本実施形態の5色印刷モードでは、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルも使用して背景画像を印刷する。同様に、カラーノズル列C0の搬送方向上流側のノズルも使用してカラー画像を印刷する。

【0056】

まず、媒体Sの上端部分の印刷について具体的に説明する。図9に示すように、印刷開始時の給紙位置は、パス1のヘッド41の搬送方向下流側端部よりも媒体Sの上端部が長さDだけ搬送方向の下流側にずれた位置となる。そして、本実施形態では、パス1においてホワイトノズル列Wの下流側の8個のノズル(#1~#8)を噴射可能ノズル(印刷に使用可能なノズル)とする。ただし、パス1の後に媒体Sを4ノズル分(4d, 4マス)搬送するため、パス1では噴射可能ノズル(#1~#8)のうちの搬送方向上流側の4個のノズル(#5~#8)からインク滴を噴射させて、背景画像を印刷する。また、パス1では、カラーノズル列C0からはインク滴を噴射させない。

【0057】

次のパス2では、カラーノズル列C0の搬送方向下流側の4個のノズル#1~#4からインク滴を噴射させる。パス2のカラーノズル列C0のノズル#1~#4に対向する媒体位置と、前のパス1のホワイトノズル列Wのノズル#5~#8に対向する媒体位置は等しい。そのため、パス1にて印刷された背景画像上に、パス2にてカラー画像を印刷するこ

10

20

30

40

50

とができる。一方、パス2では、ホワイトノズル列Wの12個のノズル#5～#16によって背景画像を印刷する。その後、媒体Sを4ノズル分だけ搬送する。

【0058】

パス3では、カラーノズル列Cの搬送方向下流側の半分のノズル(#1～#12)からインク滴を噴射させ、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13～#24)からインク滴を噴射させる。パス3のカラーノズル列Cのノズル#1～#12に対向する媒体位置と、パス2のホワイトノズル列Wのノズル#5～#16に対向する媒体位置とが等しいため、パス2にて印刷された背景画像上にパス3にてカラー画像を印刷することができる。その後、媒体Sを12ノズル分だけ搬送方向の下流側に搬送する。

【0059】

その後(パス4以降)は、カラーノズル列Cの搬送方向下流側の半分のノズル(#1～#12)によってカラー画像を印刷し、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13～#24)によって背景画像を印刷する動作と、媒体Sを12ノズル分だけ搬送する動作と、を交互に繰り返す。そうすることで、前のパスで形成された背景画像上に、次のパスにてカラー画像を印刷することができる。

【0060】

このように媒体Sの上端部分(搬送方向の下流側部分)も、媒体Sの通常部分(中央部)と同様にドットを形成するために、使用するノズル数やノズル位置、媒体搬送量を変動させて印刷を行うことを「上端印刷」と呼ぶ。これに対して、使用するノズル数やノズル位置、媒体搬送量を一定にした状態で印刷を行うことを「通常印刷」と呼ぶ。ここでは、使用するノズル数やノズル位置が通常印刷と異なるパスを上端印刷とし、また、或るパスの後の媒体搬送量が通常印刷と異なる場合には、そのパスを上端印刷とする。そのため、図9では、パス1からパス2の後の搬送動作までが上端印刷(媒体の上端部の画像形成時)に相当し、パス3以降が通常印刷(通常画像形成時)に相当する。

【0061】

以上をまとめると、本実施形態の通常印刷時には、背景画像を印刷するためのノズルを、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13～#24)に設定し、カラー画像を印刷するためのノズルを、カラーノズル列Cの搬送方向下流側の半分のノズル(#1～#12)に設定する。なお、通常印刷時に背景画像およびカラー画像をそれぞれ印刷するノズル数を、ノズル列の半分のノズル数(図中では12個)に設定するに限らない。少なくとも、背景画像を印刷するためのノズルを、カラー画像を印刷するためのノズルよりも搬送方向の上流側に位置させることで、背景画像を印刷したパスの後のパスにて背景画像上にカラー画像を印刷することができる。

【0062】

そして、本実施形態の上端印刷時には、通常印刷時に背景画像を印刷するノズル(#13～#24)とは異なるノズルを用いて、背景画像を印刷する。更に言えば、本実施形態の上端印刷時に背景画像を印刷するノズルを、通常印刷時に背景画像を印刷するノズルよりも、搬送方向下流側に位置するノズルに設定する。

【0063】

なお、プリンター1内のコントローラ10が、媒体の上端部を印刷するためのデータを、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルに割り当てる場合、コントローラ10が制御部に相当し、プリンター1単体が流体噴射装置に相当する。ただし、これに限らず、プリンター1に接続されたコンピューター60内のプリンタードライバが、媒体の上端部を印刷するためのデータを、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルに割り当てる場合、コンピューター60とプリンター1のコントローラ10が制御部に相当し、コンピューター60とプリンター1が接続された印刷システムが流体噴射装置に相当する。

【0064】

その結果、比較例では(図6A)、パス1のヘッド41のノズル#13によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置になるのに対して、本実施形態では、図9に示

10

20

30

40

50

すように、パス1のヘッド41のノズル#5によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置(太線)となる。そのため、本実施形態では比較例よりも、印刷開始位置を搬送方向の下流側にすることができ、媒体Sの位置制御範囲を短くすることができる。その結果、媒体Sの余白量を少なくすることが出来る。具体的には、比較例では印刷開始時のヘッド41からの媒体上端部のはみ出し量Dと12ノズル分の長さの合計量が余白となるのに対して、本実施形態では印刷開始時のヘッド41からの媒体上端部のはみ出し量Dと4ノズル分の長さの合計量が余白となる。

【0065】

また、媒体Sの給紙位置(頭出し位置)が可変であるプリンターであれば、本実施形態の上端印刷では、ヘッド41に対する印刷開始位置を搬送方向の下流側にすることが出来るため、図8Aに示す給紙位置で印刷を開始することが出来る。このことから、本実施形態では、比較例(図8B)に比べて、媒体Sの位置制御範囲が短くなる事が分かる。

10

【0066】

また、比較例では(図6)、背景画像を印刷するためのノズルをホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13~#24)に固定している。そのため、比較例ではホワイトノズル列Wの搬送方向下流側の半分のノズル(#1~#12)からはインク滴が噴射されない。ゆえに、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズル(#1~#12)において、インクの増粘が進み、噴射不良を発生させる虞がある。これに対して、本実施形態では、背景画像を印刷するために、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズルに限らず、搬送方向下流側のノズルも使用する。そのため、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルにおけるインクの増粘を防止できる。つまり、本実施形態では、比較例に比べて、ホワイトノズル列Wの上流側のノズルだけでなく、下流側のノズルも使用するため、インクの増粘を防止できる。

20

【0067】

また、比較例のようにホワイトノズル列Wの上流側のノズルだけを使用する場合には、もし、上流側のノズルの中に噴射不良を発生させるノズルがあるとすると、その噴射不良のノズルの影響を大きく受けてしまう。これに対して、本実施形態のように、上流側のノズルに限らず、下流側のノズルも使用し、多くの種類のノズルを使用することで、ノズルの特性差を緩和することができる。

【0068】

30

次に、図10を用いて、媒体Sの下端部分の印刷について具体的に説明する。なお、図10ではパス10にて印刷が完了するとした。パス7までを通常印刷(通常の画像形成時)とし、カラーノズル列C0の搬送方向下流側の半分のノズル(#1~#12)によってカラー画像を印刷し、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#13~#24)によって背景画像を印刷する動作と、媒体Sを12ノズル分だけ搬送する動作と、を繰り返す。

【0069】

パス8では、カラーノズル列C0の搬送方向下流側の半分のノズル、及び、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズルによって画像を印刷した後に、媒体Sを4ノズル分だけ搬送する。そして、パス9では、カラーノズル列C0の12個のノズル#9~#20によってカラー画像を印刷し、ホワイトノズル列Wの4個のノズル#21~#24によって背景画像を印刷する。パス9のカラーノズル列C0のノズル#9~#20に対向する媒体位置と、前のパス8のホワイトノズル列Wのノズル#13~#24に対向する媒体位置は等しい。そのため、パス8にて印刷された背景画像上にパス9にてカラー画像を印刷することができる。その後、媒体Sを4ノズル分だけ搬送する。

40

【0070】

パス10では、カラーノズル列C0の搬送方向上流側の8個のノズル(#17~#24)を噴射可能ノズルとする。ただし、その前のパス9ではホワイトノズル列Wの4個のノズル(#21~#24)のみによって背景画像を印刷する。そのため、パス10のカラーノズル列C0の8個の噴射可能ノズルのうち(#17~#24)、搬送方向下流側の4個

50

のノズル（＃１７～＃２０）からインクを噴射させる。その結果、パス９にて形成された背景画像上に、パス１０にてカラー画像を印刷することができる。また、パス１０では、ホワイトノズル列Wからはインク滴を噴射させない。

【００７１】

このように媒体Sの下端部分も、媒体の上端部分や通常部分と同じ様にドットを形成するために、使用するノズル数やノズル位置、媒体搬送量を変動させて印刷を行う。このことを「下端印刷」と呼ぶ。ここでは、使用するノズル数やノズル位置が通常印刷と異なるパスを下端印刷とし、また、或るパスの後の媒体搬送量が通常印刷と異なる場合には、そのパスを下端印刷とする。そのため、図１０では、パス７までが通常印刷に相当し、パス８からパス１０が下端印刷（媒体の下端部の画像形成時）に相当する。

10

【００７２】

以上をまとめると、本実施形態の下端印刷時には、通常印刷時にカラー画像を印刷するカラーノズル列C_oのノズル（＃１～＃１２）とは異なるノズルを用いて、カラー画像を印刷する。更には、本実施形態の下端印刷時にカラー画像を印刷するノズルを、通常印刷時にカラー画像を印刷するノズルよりも、搬送方向上流側に位置するノズルに設定する。

【００７３】

その結果、比較例では（図７Ｂ）、最後のパスXのヘッド４１のノズル＃１２によって形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置になるのに対して、本実施形態では、図１０に示すように、最後のパス１０のヘッド４１のノズル＃２０によって形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置（太線）となる。そのため、本実施形態では比較例よりも、印刷終了位置を搬送方向の上流側にすることができ、媒体Sの位置制御範囲を短くすることができる。その結果、媒体Sの余白量を少なくすることが出来る。具体的には、比較例では、印刷終了時のヘッド４１からの媒体下端部のはみ出し量Dと１２ノズル分の長さの合計量が余白となるのに対して、本実施形態では印刷終了時のヘッド４１からの媒体上端部のはみ出し量Dと４ノズル分の長さの合計量が余白となる。

20

【００７４】

また、媒体Sの排紙位置が可変であるプリンターであれば、本実施形態の下端印刷では、ヘッド４１に対する印刷終了位置を搬送方向の上流側にすることが出来るため、図８Ａに示す排紙位置で印刷を終了することができる。このことから、本実施形態では、比較例（図８Ｂ）に比べて、媒体の位置制御範囲が短くなること分かる。

30

【００７５】

また、比較例では、カラーノズル列C_oの搬送方向上流側の半分のノズル（＃１３～＃２４）を印刷に使用しないため、上流側のノズルのインクが増粘し、噴射不良を発生させる虞がある。これに対して、本実施形態では、カラーノズル列C_oの搬送方向上流側のノズルも印刷に使用するため、噴射不良を防止できる。また、本実施形態では、カラーノズル列C_oの下流側ノズルに限らず、上流側ノズルも使用し、多くの種類のノズルを使用するため、ノズルの特性差を緩和することができる。

【００７６】

つまり、本実施形態の５色印刷モードでは、通常印刷時には、背景画像を印刷するノズルを搬送方向上流側のノズルに設定し、カラー画像を印刷するノズルを搬送方向の下流側のノズルに設定するが、上端印刷時および下端印刷時には、背景画像およびカラー画像を印刷するノズルを異ならせる。上端印刷時には通常印刷時に比べて背景画像を印刷するためのノズルを搬送方向下流側のノズルに設定することで、印刷開始位置を搬送方向の下流側にする。また、下端印刷時には通常印刷時に比べてカラー画像を印刷するためのノズルを搬送方向上流側のノズルに設定することで、印刷終了位置を搬送方向の上流側にすることができる。その結果、媒体の位置制御範囲を短くすることができ、搬送誤差を発生させ難くしたり、余白量を小さくしたりすることができる。また、一部のノズルだけでなく、より多くの種類のノズルを使用するため、インクの増粘やノズルの特性差を緩和することができる。

40

50

【 0 0 7 7 】

なお、図 9 に示すように、上端印刷時において、ホワイトノズル列 W の噴射ノズルは、印刷が進むにつれて、搬送方向の上流側にずれている。具体的には、パス 1 ではホワイトノズル列 W のノズル # 1 ~ # 8 が噴射可能ノズルであり、パス 2 ではホワイトノズル列 W のノズル # 5 ~ # 1 6 が噴射可能ノズルであり、最終的に（パス 3 以降）は、ホワイトノズル列 W の搬送方向上流側の半分のノズル # 1 3 ~ # 2 4 が噴射可能ノズルとなる。また、上端印刷時において、ホワイトノズル列 W の噴射可能ノズルの搬送方向上流側への移行に伴って、カラーノズル列 C o の噴射可能ノズルも搬送方向上流側へ増やしていく。こうすることで、上端印刷から通常印刷に移行することができ、先のパスで印刷した背景画像上に後のパスでカラー画像を印刷することができる。

10

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態では、上端印刷時に、ホワイトノズル列 W の噴射可能ノズルを徐々に搬送方向の上流側にずらすことによって、背景画像を印刷してからその上にカラー画像を印刷するまでの時間を、通常印刷時と同じにしている。通常印刷時には、前のパスで背景画像を印刷し、次のパスでその背景画像上にカラー画像を印刷する。

【 0 0 7 9 】

例えば、パス 1 ではノズル # 8 までを噴射可能ノズルとしているが、それよりも下流側のノズル（# 9 ~ # 2 4）によってパス 1 にて背景画像を印刷することも可能である。しかし、パス 1 にてノズル # 9 以降の下流側ノズルでも背景画像を印刷したとすると、パス 2 でノズル # 5 ~ # 1 6 にて背景画像を印刷する必要がなくなるため、パス 1 でノズル # 9 以降の下流側ノズルにて形成された背景画像上には、通常印刷であるパス 3 においてカラー画像が印刷されることになる。この場合、背景画像を印刷し、間に 1 パス空いて、カラー画像が印刷されることになってしまうので、上端印刷時と通常印刷時において、背景画像が印刷されてからカラー画像が印刷されるまでの時間が異なってしまう。このように、背景画像が印刷されてからカラー画像が印刷されるまでの時間にばらつきがあると、背景画像の乾燥時間が異なり、カラー画像を印刷する際の背景画像の乾燥具合（カラー画像のしみ具合）が異なってしまう。その結果、画像に濃度むらが発生してしまう。そこで、本実施形態では、背景画像を印刷してからカラー画像を印刷するまでの時間を一定にする。

20

【 0 0 8 0 】

そのために、通常印刷時に出来る限り近い印刷方法にて上端印刷を行うことが好ましい。通常印刷時には、ホワイトノズル列 W の固定された 1 2 個のノズル（# 1 3 ~ # 2 4）からインク滴を噴射する動作と、媒体 S を 1 2 ノズル分だけ搬送する動作を繰り返す。即ち、噴射可能ノズル（# 1 3 ~ # 2 4）と媒体との位置関係が、パスごとに 1 2 ノズル分だけ搬送方向にずれる。そこで、上端印刷時には、パス 1 の後の媒体 S の搬送量を 4 ノズル分とし、パス 1 の噴射可能ノズル（例えば # 8）からパス 2 の噴射可能ノズル（例えば # 1 6）を 8 ノズル分ずらす。同様に、パス 2 の後の媒体 S の搬送量を 4 ノズル分とし、パス 2 の噴射可能ノズル（例えば # 1 6）からパス 3 の噴射可能ノズル（例えば # 2 4）を 8 ノズル分ずらす。そうすることで、上端印刷時にも、通常印刷時と同様に、噴射可能ノズルと媒体との位置関係が、パスごとに 1 2 ノズル分だけ搬送方向にずれる。つまり、上端印刷時の噴射可能ノズル（第 1 画像を形成するための第 1 ノズル）の搬送方向上流側へのパスごとのずれ量と、上端印刷時の媒体 S の搬送量と、の合計量を、通常印刷時の媒体 S の搬送量に等しくしている。更に、本実施形態では、上端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、ホワイトノズル列 W の搬送方向下流側のノズルを平均的に使用することができる。また、上端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、媒体 S の搬送量が一定となる。その結果、搬送動作を安定させることができ、印刷制御を容易にできる。

30

40

【 0 0 8 1 】

同様に、下端印刷時においても、図 1 0 に示すように、カラーノズル列 C o の噴射ノズルを、印刷が進むにつれて、搬送方向の上流側にずらしている。具体的には、パス 8 では

50

カラーノズル列のノズル# 1 ~ # 12 が噴射可能ノズルであり、パス9ではカラーノズル列C oのノズル# 9 ~ # 20 が噴射可能ノズルであり、パス10ではカラーノズル列C oのノズル# 17 ~ # 24 が噴射可能ノズルとなる。また、下端印刷時において、カラーノズル列C oの噴射可能ノズルの搬送方向上流側への移行に伴って、ホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルは搬送方向上流側へ減らしていく。こうすることで、通常印刷から下端印刷に移行することができ、先のパスで印刷した背景画像上に後のパスでカラー画像を印刷することができる。

【0082】

また、下端印刷においても、噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量と媒体Sの搬送量との合計量を、通常印刷時の媒体Sの搬送量に等しくしている。例えば、パス8の後の媒体Sの搬送量を4ノズル分とし、パス8の噴射可能ノズル(例えば# 12)からパス9の噴射可能ノズル(例えば# 20)を8ノズル分ずらす。そうすることで、下端印刷時にも、噴射可能ノズルと媒体との位置関係が、パスごとに12ノズル分だけ搬送方向にずれる。そうすることで、下端印刷時にも通常印刷時と同様に、背景画像が印刷されたパスの次のパスにて、カラー画像を印刷することができる。その結果、通常印刷時と下端印刷時において、背景画像を印刷してからカラー画像を印刷するまでの時間を一定にすることができ、画像の濃度むらを抑制できる。また、下端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、カラーノズル列C oの搬送方向上流側のノズルを平均的に使用することができる。また、下端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、媒体Sの搬送量が一定となる。その結果、搬送動作を安定させることができ、印刷制御を容易にできる。

【0083】

ただし、上端印刷時(又は下端印刷時)の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量と媒体Sの搬送量との合計量を、通常印刷時の媒体Sの搬送量に等しくするに限らず、背景画像を印刷してからカラー画像を印刷するまでの時間を上端印刷時(又は下端印刷時)と通常印刷時とで等しくすることによって、画像の濃度むらを防止できる。

【0084】

=== オーバーラップ印刷について ===

次に、5色印刷モード(白インクの背景画像上にカラー画像を印刷するモード)において「オーバーラップ印刷」を行う場合の上端印刷と下端印刷について説明する。オーバーラップ印刷とは、1つのラスタライン(移動方向に沿うドット列)を複数のノズルによって形成する印刷方法である。オーバーラップ印刷によれば、噴射不良を発生するノズルや製造誤差などにより噴射したインクが飛行曲がりするノズルがあったとしても、1つのラスタラインを複数のノズルによって形成するため、ノズルの特性差を緩和することができる。その結果、画質劣化を抑制することができる。以下の説明では、1つのラスタラインを2つのノズルで形成するオーバーラップ印刷を例に挙げて説明する。また、ノズルピッチdよりも狭い間隔でラスタラインを搬送方向に並べて印刷する。なお、4色印刷モード(媒体上に直接にカラー画像を印刷するモード)については詳しく説明しないが、カラーノズル列C o全体を使用してオーバーラップ印刷が行われる。

【0085】

< 比較例の5色印刷モード >

図11は、比較例の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷によって媒体Sの上端部分を印刷する様子を示す図であり、図12は、比較例の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷によって媒体Sの下端部分を印刷する様子を示す図である。説明の簡略のため、ノズル数を12個に減らして描いている(# 1 ~ # 12)。カラーノズル列C o(= Y M C K)に属するノズル及びカラーインクのドットは三角で示し、ホワイトノズル列Wに属するノズル及び白インクのドットは丸で示す。また、ノズルやドットを示す丸及び三角の中に付す数字はパスの番号である。

【0086】

前述のように、比較例の5色印刷モードでは、背景画像を印刷するためのノズルをホウ

10

20

30

40

50

イトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル（#7～#12）に設定し、カラー画像を印刷するためのノズルをカラーノズル列Cの搬送方向下流側の半分のノズル（#1～#6）に設定する。そして、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側の半分のノズル（#1～#6）と、カラーノズル列Cの搬送方向上流側の半分のノズル（#7～#12）からはインクを噴射させないとする。

【0087】

次に、具体的な印刷方法（媒体Sの上端部の印刷方法）について説明する。比較例では、媒体Sの搬送量がノズルピッチd（=2マス）の1.5倍の「1.5d（=3マス）」とする。図11に示すように、印刷開始時（の給紙位置）は、（パス1の）ヘッド41の搬送方向下流側端部よりも媒体Sの上端部が長さDだけ搬送方向の下流側に位置した状態となる。そして、図11の太線が印刷開始位置であるため、パス1において、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の2つのノズル#11#12によって背景画像を印刷する。パス1では、カラーノズル列Cからはインクを噴射しない。その後、媒体Sを1.5d（3マス）だけ搬送する。

10

【0088】

パス2では、ホワイトノズル列Wの3個のノズル#10～#12にて背景画像を印刷し、パス3では、ホワイトノズル列Wの5個のノズル#8～#12にて背景画像を印刷し、パス4では、ホワイトノズル列Wの6個のノズル#7～#12にて背景画像を印刷する。その後、パス5では、カラーノズル列Cの2個のノズル#5#6とホワイトノズル列Wの6個のノズル#7～#12にて画像を印刷し、パス6では、カラーノズル列Cの3個のノズル#4～#6とホワイトノズル列Wの6個のノズル#7～#12にて画像を印刷し、パス7では、カラーノズル列Cの5個のノズル#2～#6とホワイトノズル列Wの6個のノズル#7～#12にて画像を印刷する。

20

【0089】

その後のパスでは、カラーノズル列Cの搬送方向上流側の半分のノズル（#1～#6）とホワイトノズル列Wの搬送方向下流側の半分のノズル（#7～#12）によって画像を形成する動作と、媒体Sを1.5dだけ搬送する動作と、を交互に繰り返す。

【0090】

その結果、背景画像上に、異なる後のパスにてカラー画像を印刷することができる。また、図11の右側の図に示すように、1つのラスタラインが、ホワイトノズル列Wの2種類のノズルによるドットとカラーノズル列Cの2種類のノズルによるドットによって形成される。例えば、搬送方向の最下流側（上端側）のラスタラインL1は、パス1とパス3によって背景画像が印刷され、その後のパス5とパス7によってカラー画像が印刷される。

30

【0091】

図11に示すように、比較例の5色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷では、印刷開始時のヘッド41から媒体Sの上端部が長さDをはみ出した状態で、ホワイトノズル列Wのノズル#11によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置となる。即ち、ヘッド41に対して印刷開始位置が搬送方向の上流側となり、媒体Sの位置制御範囲が長く、媒体Sの余白量が多い。また、比較例では、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズル（#1～#6）からインク滴が噴射されないため、インクが増粘し、噴射不良を発生させる虞がある。

40

【0092】

次に、図12に示すように媒体Sの下端部分の印刷方法について説明する。ここではパス20を最後のパスとする。パス13までは、カラーノズル列Cの下流側の半分のノズル（#1～#6）とホワイトノズル列Wの上流側の半分のノズル（#7～#12）によって画像を形成する動作と、媒体Sを1.5dだけ搬送する動作とを交互に繰り返す。そして、パス14以降では、インク滴を噴射するノズル数が徐々に少なくなる。

【0093】

パス14では、カラーノズル列Cの6個のノズル#1～#6とホワイトノズル列Wの

50

5 個のノズル # 7 ~ # 11 にて画像を印刷し、パス 15 では、カラーノズル列 C o の 6 個のノズル # 1 ~ # 6 とホワイトノズル列 W の 3 個のノズル # 7 ~ # 9 にて画像を印刷し、パス 16 では、カラーノズル列 C o の 6 個のノズル # 1 ~ # 6 とホワイトノズル列 W の 2 個のノズル # 7 # 8 にて画像を印刷する。その後、パス 17 ではカラーノズル列 C o の 6 個のノズル # 1 ~ # 6 にてカラー画像を印刷し、パス 18 ではカラーノズル列 C o の 5 個のノズル # 1 ~ # 5 にてカラー画像を印刷し、パス 19 ではカラーノズル列 C o の 3 個のノズル # 1 ~ # 3 にてカラー画像を印刷し、パス 20 ではカラーノズル列 C o の 2 個のノズル # 1 # 2 にてカラー画像を印刷し、印刷が終了する。

【 0 0 9 4 】

図 12 に示すように、比較例の下端印刷時には、印刷終了時のヘッド 41 から媒体 S の下端部が長さ D をはみ出た状態でカラーノズル列 C o のノズル # 2 によって形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置となる。即ち、ヘッド 41 に対する印刷終了位置が搬送方向の下流側となり、媒体 S の位置制御範囲が長く、媒体 S の余白量が多い。また、比較例では、カラーノズル列 C o の搬送方向上流側のノズル (# 7 ~ # 12) からインク滴が噴射されないため、インクが増粘し、噴射不良を発生させる虞がある。

【 0 0 9 5 】

そのため、比較例の 5 色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷においても、媒体 S の位置制御範囲を出来る限り短くすることが目的となる。

【 0 0 9 6 】

< 本実施形態の 5 色印刷モード >

図 13 は、本実施形態の 5 色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷において媒体 S の上端部分を印刷する様子を示す図であり、図 14 は、本実施形態の 5 色印刷モードにおけるオーバーラップ印刷において媒体 S の下端部分を印刷する様子を示す図である。本実施形態では、前述のバンド印刷と同様に、媒体 S の位置制御範囲を出来る限り短くするために、背景画像を印刷するためのホワイトノズル列 W のノズルを搬送方向上流側の半分のノズルに固定することなく、搬送方向下流側のノズルも用いて背景画像を印刷する。また、カラー画像を印刷するためのカラーノズル列 C o のノズルを搬送方向下流側のノズルに固定することなく、搬送方向上流側のノズルも用いてカラー画像を印刷する。

【 0 0 9 7 】

まず、媒体 S の上端部分の印刷について図 13 を用いて具体的に説明する。印刷開始時の給紙位置は、パス 1 のヘッド 41 の搬送方向下流側端部よりも媒体 S の上端部が長さ D だけ搬送方向の下流側にずれた位置となる。パス 1 において、ホワイトノズル列 W の搬送方向の最下流側から 6 個のノズル (# 1 ~ # 6) を噴射可能ノズルとする。ただし、図 13 に示すように、パス 1 のヘッド 41 のノズル # 5 にて形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置 (太線) となるため、パス 1 ではホワイトノズル列 W の 2 個のノズル # 5 , # 6 によって背景画像を印刷する。また、パス 1 では、カラーノズル列 C o からはインク滴を噴射させない。その後、媒体 S をノズルピッチ d の半分の長さ $0.5d$ (= 1 マス) だけ搬送する。

【 0 0 9 8 】

次のパス 2 では、ホワイトノズル列 W のノズル # 2 ~ # 7 とカラーノズル列 C o のノズル # 1 を噴射可能ノズルとするが、ホワイトノズル列の 3 個のノズル # 5 ~ # 7 からインク滴を噴射する。その後、媒体 S を半ノズルピッチ $0.5d$ だけ搬送する。このように本実施形態のオーバーラップ印刷では、ホワイトノズル列 W およびカラーノズル列 C o において、パスごとに、噴射可能ノズルを搬送方向の上流側に 1 つずつずらす。ただし、噴射可能なノズルのうち、図中の印刷開始位置 (太線) よりも搬送方向の上流側に位置するノズルから、インク滴を噴射させる。

【 0 0 9 9 】

パス 3 では、ホワイトノズル列 W のノズル # 3 ~ # 8 とカラーノズル列 C o のノズル # 1 # 2 を噴射可能ノズルとするが、ノズル # 4 ~ # 8 からインク滴を噴射する。パス 4 では、ホワイトノズル列 W のノズル # 4 ~ # 9 とカラーノズル列 C o のノズル # 1 ~ # 3 を

10

20

30

40

50

噴射可能ノズルとするが、ノズル# 4 ~ # 9 からインク滴を噴射する。パス5では、ホワイトノズル列Wのノズル# 5 ~ # 10 とカラーノズル列C oのノズル# 1 ~ # 4 を噴射可能ノズルとするが、ノズル# 3 ~ # 10 からインク滴を噴射する。パス6では、ホワイトノズル列Wのノズル# 6 ~ # 11 とカラーノズル列C oのノズル# 1 ~ # 5 を噴射可能ノズルとするが、ノズル# 3 ~ # 11 からインク滴を噴射する。パス7では、ホワイトノズル列Wのノズル# 7 ~ # 12 とカラーノズル列C oのノズル# 1 ~ # 6 を噴射可能ノズルとするが、ノズル# 2 ~ # 12 からインク滴を噴射する。そして、パス1 ~ パス7の前までは、媒体Sの搬送量を半ノズルピッチ0.5dとする。

【0100】

その結果、背景画像上に、異なる後のパスにてカラー画像を印刷することができる。そして、図13の右図に示すように、1つのラスタラインが、ホワイトノズル列Wの2種類のノズルによるドットとカラーノズル列C oの2種類のノズルによるドットによって形成される。

10

【0101】

その後(パス8以降)は、カラーノズル列C oの搬送方向下流側の半分のノズル(# 1 ~ # 6)によってカラー画像を印刷し、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(# 7 ~ # 12)によって背景画像を印刷する動作と、媒体Sをノズルピッチの1.5倍の長さである1.5d(=3マス)だけ搬送する動作と、を交互に繰り返す。そうすることで、背景画像上に後のパスにてカラー画像を印刷することができ、1つのラスタラインが、ホワイトノズル列Wの2種類のノズルによるドットとカラーノズル列C oの2種類のノズルによるドットによって形成される。

20

【0102】

前述のように、ここでは、使用するノズル数(インクを噴射するノズル数)やノズル位置が通常印刷と異なるパスを上端印刷とし、また、或るパスの後の媒体搬送量が通常印刷と異なる場合には、そのパスを上端印刷とする。そのため、図13ではパス1からパス7(の後の搬送動作)までが上端印刷(媒体の上端部の画像形成時)に相当し、パス8以降が通常印刷(通常の画像形成時)に相当する。

【0103】

このようにオーバーラップ印刷においても、上端印刷時には、通常印刷時に背景画像を印刷するノズル(# 7 ~ # 12)とは異なるノズルを用いて、背景画像を印刷する。更には、上端印刷時に背景画像を印刷するノズルを、通常印刷時に背景画像を印刷するノズルよりも、搬送方向下流側に位置するノズルに設定する。

30

【0104】

その結果、比較例では(図11)、パス1のヘッド41のノズル# 11によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置になるのに対して、本実施形態では、図13に示すように、パス1のヘッド41のノズル# 5によって形成されるラスタラインの位置が印刷開始位置(太線)となる。そのため、本実施形態では比較例よりも、印刷開始位置を搬送方向の下流側にすることができ、媒体Sの位置制御範囲を短くすることができ、媒体Sの余白量を小さくすることが出来る。

【0105】

なお、上端印刷時において、ホワイトノズル列Wの噴射ノズルは、印刷が進むにつれて、搬送方向の上流側にずれている。また、上端印刷時において、ホワイトノズル列Wの噴射ノズルの搬送方向上流側への移行に伴って、カラーノズル列C oの噴射ノズルも搬送方向上流側へ増やしていく。こうすることで、上端印刷から通常印刷に移行することができ、先のパスで印刷した背景画像上に後のパスでカラー画像を印刷することができる。

40

【0106】

また、比較例では、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側の半分のノズル(# 1 ~ # 6)を印刷に使用しないため、下流側のノズルのインクが増粘し、噴射不良を発生させる虞がある。これに対して、本実施形態では、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルも印刷に使用するため、噴射不良を防止できる。また、本実施形態では、ホワイトノズル

50

列Wの上流側のノズルに限らず、下流側のノズルも使用し、多くの種類のノズルを使用するため、ノズルの特性差を緩和することができる。

【0107】

また、通常印刷時と上端印刷時においてドットの形成の仕方を同じにするために、上端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのパスごとのずれ量と媒体Sの搬送量との合計量を、通常印刷時の媒体Sの搬送量に等しくする。通常印刷時には、噴射可能ノズル（#7～#12）と媒体Sとの位置関係が、パスごとに、1.5ノズル分（3マス）だけ搬送方向にずれる。一方、上端印刷時には、ホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルが、印刷が進むにつれて、搬送方向の上流側に1つずつずれている。即ち、上端印刷時は、媒体Sの搬送量が0.5ノズル分（1マス）であり、パスごとに噴射可能ノズルの位置が搬送方向上流側に1ノズル分（2マス）ずつずれる。その結果、上端印刷時にも、通常印刷時と同様に、噴射可能ノズルと媒体Sとの位置関係が、パスごとに、1.5ノズル分（3マス）だけずれる。

10

【0108】

これは、図13に示すように、ホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルのうちの最上流側のノズルの媒体Sに対する相対位置が、上端印刷時（パス1～パス7）にも通常印刷時（パス8以降）にも、パスごとに3マスずつ（1.5ノズル分ずつ）ずれていることから分かる。例えば、図13において、上端印刷時のパス1におけるホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルのうちの最上流側ノズル#6と、パス2におけるホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルのうちの最上流側のノズル#7は、3マス（1.5ノズル分）ずれている。同様に、通常印刷時のパス8におけるホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルのうちの最上流側ノズル#12とパス9におけるホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルのうちの最上流側のノズル#12も、3マス（1.5ノズル分）ずれている。

20

【0109】

その結果、背景画像を印刷してから、その上にカラー画像を印刷するまでの時間を、上端印刷時と通常印刷時とで同じにすることができる。例えば、図13の右図に示すように、搬送方向の最下流側のラスタラインL1では、パス3によって背景画像が印刷された後にパス5によってカラー画像が印刷されているため、背景画像が印刷されてから1回のパスを空けてカラー画像が印刷されている。同様に、10番目のラスタラインL10ではパス6にて背景画像が印刷された後にパス8によってカラー画像が印刷され、14番目のラスタラインL14ではパス8によって背景画像が印刷された後にパス10によってカラー画像が印刷されており、背景画像が印刷されてから1パス空いた後にカラー画像が印刷される。このように、上端印刷時と通常印刷時において、背景画像が印刷されてからカラー画像が印刷されるまでの間隔を一定にすることで、画像の濃度むらを防止できる。

30

【0110】

また、上端印刷においても通常印刷においても、1つのラスタラインにて、背景画像を2種類のノズルで形成する間隔、及び、カラー画像を2種類のノズルで形成する間隔も一定にできている。例えば、ラスタラインL1では、背景画像をパス1とパス3で形成し（間隔は1パス）、カラー画像をパス5とパス7で形成する（間隔は1パス）。同様に、ラスタラインL10では、背景画像をパス4とパス6で形成し（間隔は1パス）、カラー画像をパス8とパス10で形成する（間隔は1パス）。このように、上端印刷と通常印刷の印刷方法（ドットの形成の仕方）を同じにすることで、画像の濃度むらを防止できる。なお、1つのラスタラインにおいて、背景画像を2種類のノズルで形成する間隔、及び、背景画像を印刷してからカラー画像を印刷するまでの間隔、及び、カラー画像を2種類のノズルで形成する間隔が、全て一定である（間隔が全て1パス）である。

40

【0111】

更に、本実施形態では、上端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルを平均的に使用することができる。また、上端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、媒体Sの搬送量が一定となる。その結果、搬送動作を安定させることができ、印

50

刷制御を容易にできる。

【0112】

次に、媒体Sの下端部分の印刷について図14を用いて説明する。ここではパス20にて印刷が完了するとした。パス13(の後の搬送動作)までを通常印刷(通常の画像形成時)とし、カラーノズル列Coの搬送方向下流側の半分のノズル(#1~#6)によってカラー画像を印刷し、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#7~#12)によって背景画像を印刷する動作と、媒体Sを1.5dだけ搬送する動作と、を交互に繰り返す。そして、パス14からパス20までが媒体の下端部の画像形成時に相当する。

【0113】

パス14では、カラーノズル列Coの搬送方向下流側の半分のノズル(#1~#6)と、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の半分のノズル(#7~#12)を噴射可能ノズルとする。ただし、図14に示すように、パス14のヘッド41のノズル#11にて形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置(太線)となる。そのため、パス14では、ホワイトノズル列Wのノズル#12からはインク滴を噴射させない。そして、パス14以降では、媒体Sをノズルピッチdの半分の長さ0.5d(1マス)に減らして搬送する。

【0114】

次のパス15では、カラーノズル列Coのノズル#2~#7とホワイトノズル列Wのノズル#8~#12を噴射可能ノズルとするが、ホワイトノズル列のノズル#11#12からはインク滴を噴射させない。このように下端印刷では、ホワイトノズル列Wおよびカラーノズル列Coにおいて、パスごとに、噴射可能ノズルを搬送方向の上流側に1つつずらす。ただし、噴射可能なノズルのうち、図中の印刷終了位置(太線)よりも搬送方向の上流側に位置するノズルからはインク滴を噴射させない。

【0115】

パス16では、カラーノズル列Wのノズル#3~#8とホワイトノズル列Wのノズル#9~#12を噴射可能ノズルとするが、ホワイトノズル列Wのノズル#11#12からはインク滴を噴射させない。パス17では、カラーノズル列Wのノズル#4~#9からインク滴を噴射し、パス18では、カラーノズル列Wのノズル#5~#9からインク滴を噴射し、パス19では、カラーノズル列Wのノズル#6~#8からインク滴を噴射し、パス20では、カラーノズル列Wのノズル#7#8からインク滴を噴射する。

【0116】

その結果、背景画像上に、後のパスにてカラー画像を印刷することができる。また、図14の右図に示すように、1つのラスタラインが、ホワイトノズル列Wの2種類のノズルによるドットとカラーノズル列Coの2種類のノズルによるドットによって形成される。

【0117】

このように、下端印刷時には、通常印刷時にカラー画像を印刷するノズル(#1~#6)とは異なるノズルを用いて、カラー画像を印刷する。更に言えば、下端印刷時にカラー画像を印刷するノズルを、通常印刷時にカラー画像を印刷するノズルよりも、搬送方向上流側に位置するノズルに設定する。

【0118】

その結果、比較例では(図12)、パス20のヘッド41のノズル#2によって形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置になるのに対して、本実施形態では、図14に示すように、パス20のヘッド41のノズル#8によって形成されるラスタラインの位置が印刷終了位置(太線)となる。即ち、本実施形態では比較例よりも、印刷終了位置を搬送方向の上流側にすることができ、媒体Sの位置制御範囲を短くすることができ、媒体Sの余白量を小さくすることが出来る。

【0119】

また、本実施形態では、カラーノズル列Coの搬送方向上流側のノズル(#7~#12)も印刷に使用するため、インクの増粘(噴射不良)を防止できる。また、本実施形態で

10

20

30

40

50

は、カラーノズル列C oの下流側のノズルに限らず、上流側のノズルも使用し、多くの種類のノズルを使用するため、ノズルの特性差を緩和することができる。

【 0 1 2 0 】

なお、下端印刷時において、カラーノズル列C oの噴射ノズルは、印刷が進むにつれて、搬送方向の上流側にずれている。また、下端印刷時において、カラーノズル列C oの噴射可能ノズルの搬送方向上流側への移行に伴って、ホワイトノズル列Wの噴射可能ノズルを搬送方向上流側へ減らしていく。こうすることで、通常印刷から下端印刷に移行ことができ、先のパスで印刷した背景画像上に後のパスでカラー画像を印刷することができる。

【 0 1 2 1 】

また、下端印刷時と通常印刷時のドットの形成の仕方を同じにするために、下端印刷時におけるカラーノズル列C oの噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量と媒体Sの搬送量との合計量を、通常印刷時の媒体Sの搬送量に等しくしている。通常印刷時にはカラーノズル列C oの噴射可能ノズル(# 1 ~ # 6)と媒体Sとの位置関係が、パスごとに1.5ノズル分(3マス)だけ搬送方向にずれる。そこで、下端印刷時には、媒体Sの搬送量を0.5ノズル分(1マス)とし、噴射可能ノズルの位置をパスごとに搬送方向上流側に1ノズル分(2マス)ずつずらす。そうすることで、背景画像が印刷されてからカラー画像が印刷されるまでの間隔を、通常印刷時と下端印刷時とで一定にすることができ、画像の濃度むらを抑制できる。更に、本実施形態では、下端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にするため、カラーノズル列C oの搬送方向上流側のノズルを平均的に使用することができる。また、下端印刷時の噴射可能ノズルの搬送方向上流側へのずれ量を一定にすることで、媒体Sの搬送量が一定となる。その結果、搬送動作を安定させることができ、印刷制御を容易にできる。

【 0 1 2 2 】

=== その他の実施の形態 ===

上記の各実施形態は、主としてインクジェットプリンターを有する印刷システムについて記載されているが、上端印刷方法等の開示が含まれている。また、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いうまでもない。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 1 2 3 】

< 下端印刷処理について >

前述の実施形態では、媒体の下端部分(搬送方向の上流側)の印刷時においても、カラー画像を印刷するためのノズルを通常印刷時と異ならせているが(カラーノズル列C oの搬送方向上流側のノズルを使用しているが)、これに限らない。例えば、媒体の下端部分を印刷する際には通常印刷時と同様に、カラーノズル列C oの搬送方向下流側のノズル(固定ノズル)によってカラー画像を印刷してもよい。

【 0 1 2 4 】

< 印刷物について >

前述の実施形態では、白インクによって背景画像を印刷し、その上にカラーインクのノズル列(Y M C K)によってカラー画像を印刷する印刷物(所謂、表刷り印刷)を例に挙げているがこれに限らない。例えば、透明フィルムなどの媒体上に、カラー画像を印刷し、その上に背景画像を印刷する印刷物(所謂、裏刷り印刷)であって、媒体の印刷面とは反対側から画像を見る印刷物であってもよい。この場合、通常印刷時には、ホワイトノズル列Wからインクを噴射するノズルよりもカラーノズル列C oからインクを噴射するノズルを搬送方向上流側のノズルとする。そして、上端印刷時には、カラーノズル列C oの搬送方向下流側のノズルを使用することによって、印刷開始位置を出来る限り搬送方向の下流側にする。また、白インクによる背景画像に限らず、他の色のインク(例えば、Y M C Kやメタリックカラー)により背景画像を印刷してもよい。

【 0 1 2 5 】

また、媒体上に、白インクによって背景画像を印刷し、その上にカラー画像を印刷し、最後に、クリアインクによってコーティングする印刷物であってもよい。この場合、例えば、通常印刷時には、ホワイトノズル列Wの搬送方向上流側の1/3のノズルによって背景画像を印刷し、カラーノズル列C_oの中央部の1/3のノズルによってカラー画像を印刷し、クリアインクノズル列の搬送方向下流側の1/3のノズルによってコーティングするとよい。そして、上端印刷時には、ホワイトノズル列Wの搬送方向下流側のノズルを使用することによって、印刷開始位置を出来る限り搬送方向の下流側にする。

【 0 1 2 6 】

また、前述の実施形態では、図3に示すように、カラーインク(YMCK)をそれぞれ噴射する4つのノズル列が移動方向に並んでいるが、これに限らない。例えば、4色のノズル列のうち2色のノズル列を搬送方向に並ばせ、搬送方向に並ぶ2色のノズル列群を移動方向に並ばせてもよい。そして、ホワイトノズル列Wの長さを2色のノズル列分の長さとする。このようなプリンターにおいて、白インクの背景画像上にカラー画像を印刷するには、例えば、搬送方向に並ぶ2色のノズル列のうちの上流側のノズル列では搬送方向下流側の半分のノズルを使用し、下流側のノズル列では搬送方向上流側の半分のノズルを使用し、ホワイトノズル列Wは搬送方向の最上流側の1/4のノズルを使用するとよい。この場合であっても、上端印刷時には、ホワイトノズルWの搬送方向下流側のノズルを使用することによって、印刷開始位置を出来る限り搬送方向の下流側にする。

【 0 1 2 7 】

<印刷方法について>

前述の実施形態では、バンド印刷とオーバーラップ印刷を例に挙げているがこれに限らない。他の印刷方法(例えばインターレース印刷のようにノズルピッチ間隔で並ぶラスタラインの間に異なるパスにて複数のラスタラインを形成する印刷方法)であってもよい。他の印刷方法においても、背景画像を印刷するホワイトノズル列Wのノズルを固定せずに、上端印刷時には、ホワイトノズルWの搬送方向下流側のノズルを使用するとよい。

【 0 1 2 8 】

<背景画像とカラー画像について>

前述の実施形態では、白インクのみによって背景画像を印刷するとしているが、これに限らない。背景画像の色味を変えるために、白インクにカラーインク(例えばシアンインク)を混ぜて背景画像を印刷してもよい。即ち、ホワイトノズル列Wとカラーノズル列C_oにおいて搬送方向の位置が同じであるノズルから同じパスでインクを噴射させてもよい。例えば、図9のパス3において、背景画像を印刷するためのノズルが、ホワイトノズル列Wのノズル#13~#24とカラーノズル列C_oのノズル#13~#24となり、カラー画像を印刷するためのノズルが、カラーノズル列C_oのノズル#1~#12となる。

【 0 1 2 9 】

逆に、色再現性を高めるために、カラーインク(YMCK)に白インクを加えてカラー画像を印刷してもよい。この場合、例えば、図9のパス3において、背景画像を印刷するためのノズルが、ホワイトノズル列Wのノズル#13~#24となり、カラー画像を印刷するためのノズルが、カラーノズル列C_oのノズル#1~#12とホワイトノズル列Wのノズル#1~#12となる。

【 0 1 3 0 】

<流体噴射装置について>

前述の実施形態では、流体噴射装置としてインクジェットプリンターを例示していたが、これに限らない。流体噴射装置であれば、プリンターではなく、様々な工業用装置に適用可能である。例えば、布地に模様をつけるための捺染装置、カラーフィルター製造装置や有機ELディスプレイ等のディスプレイ製造装置、チップへDNAを溶かした溶液を塗布してDNAチップを製造するDNAチップ製造装置等であっても、本件発明を適用することができる。

また、流体の噴射方式は、駆動素子(ピエゾ素子)に電圧をかけて、インク室を膨張・

10

20

30

40

50

収縮させることにより流体を噴射するピエゾ方式でもよいし、発熱素子を用いてノズル内に気泡を発生させ、その気泡によって液体を噴射させるサーマル方式でもよい。

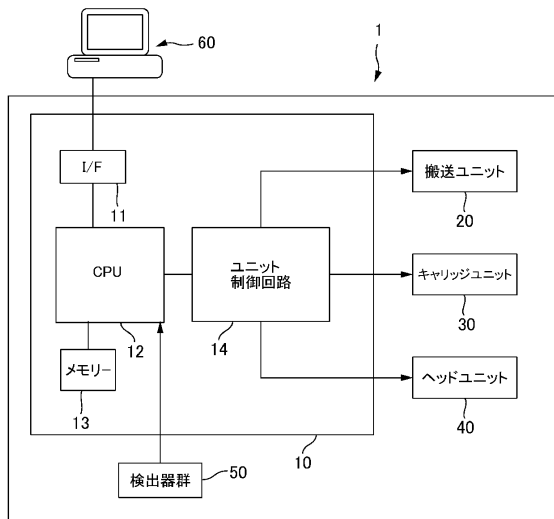
また、ヘッド41から噴射するインクは、紫外線を照射すると硬化する紫外線硬化型インクであってもよい。この場合、紫外線硬化型インクを噴射するヘッドと紫外線硬化型インクに紫外線を照射する照射器をキャリッジ31に搭載するとよい。また、ヘッドから粉体を噴射してもよい。

【符号の説明】

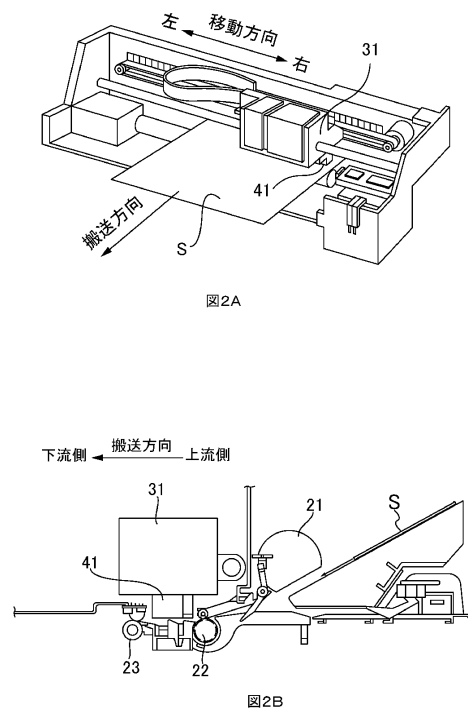
【0131】

- 1 プリンター、10 コントローラー、11 インターフェース部、
- 12 CPU、13 メモリー、14 ユニット制御回路、
- 20 搬送ユニット、21 給紙ローラー、22 搬送ローラー、
- 23 排出ローラー、30 キャリッジユニット、31 キャリッジ、
- 40 ヘッドユニット、41 ヘッド、50 検出器群、
- 60 コンピューター

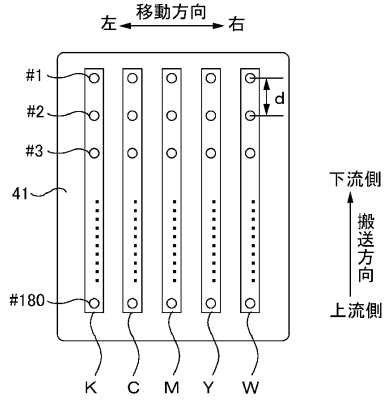
【図1】



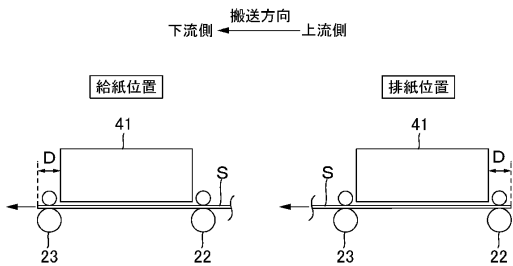
【図2】



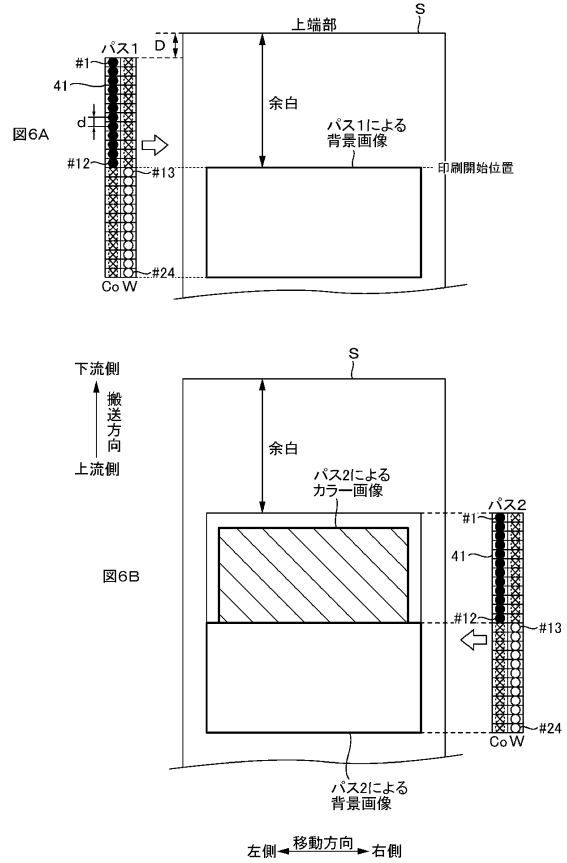
【図3】



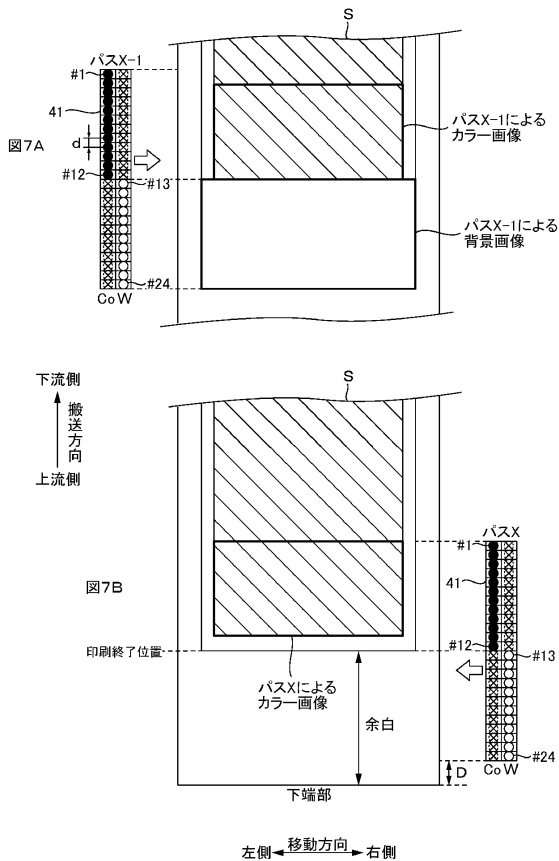
【図4】



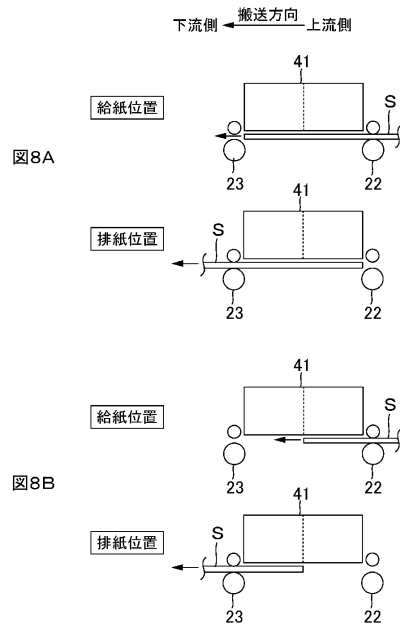
【図6】



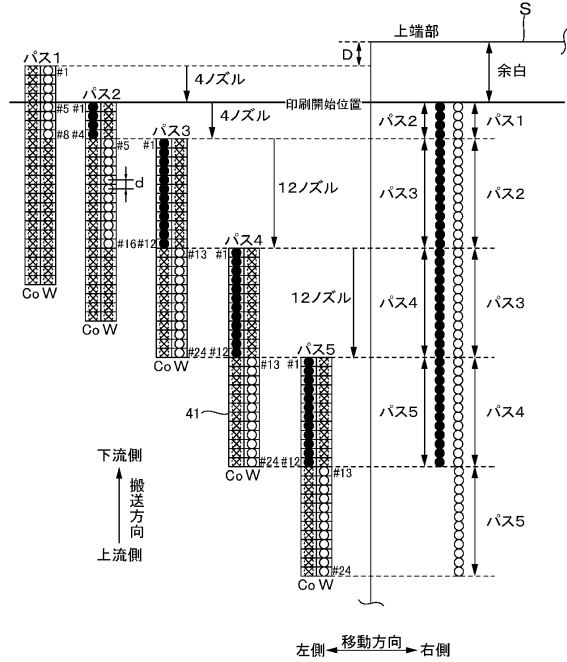
【図7】



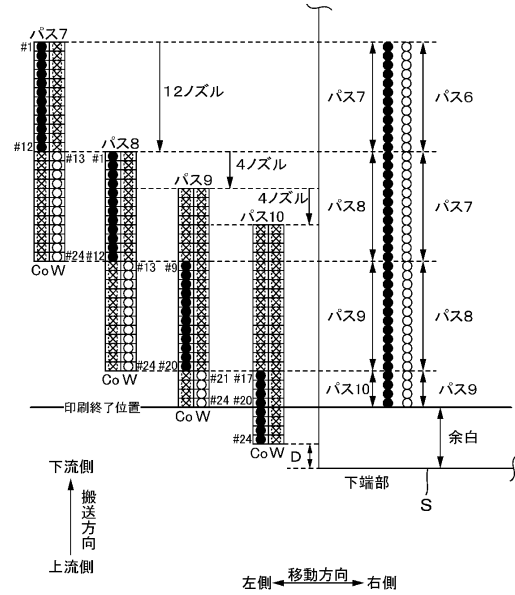
【図8】



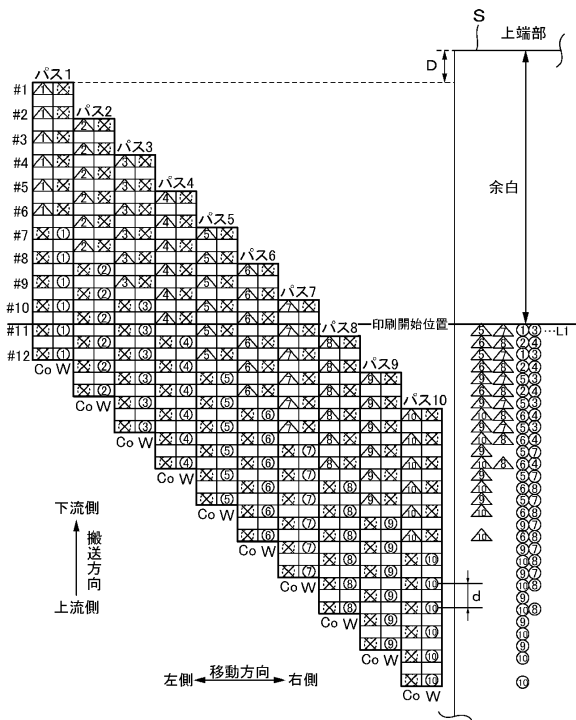
【図9】



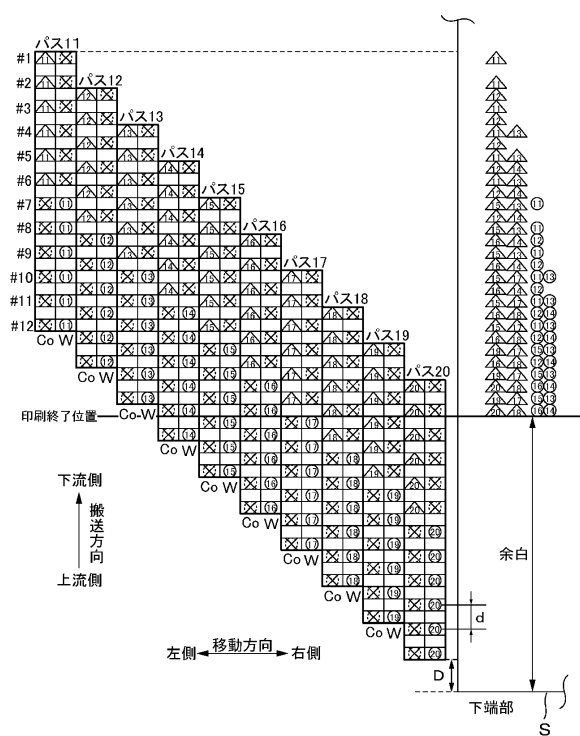
【図10】



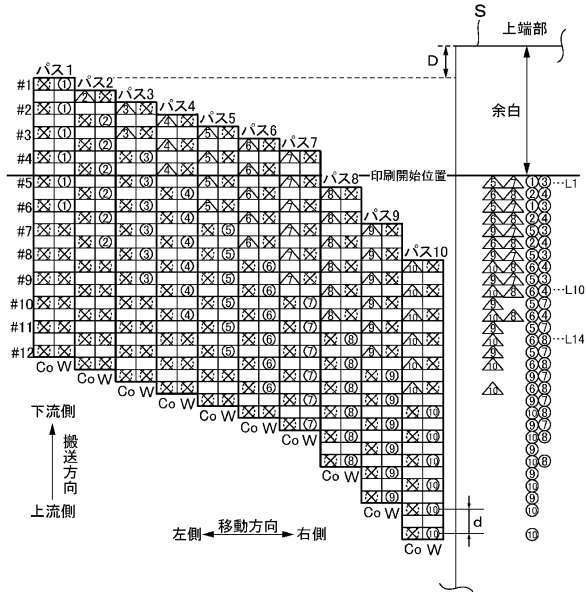
【図11】



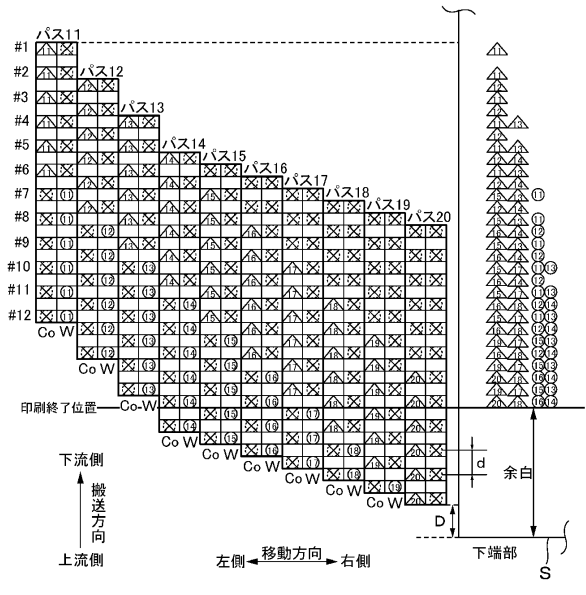
【図12】



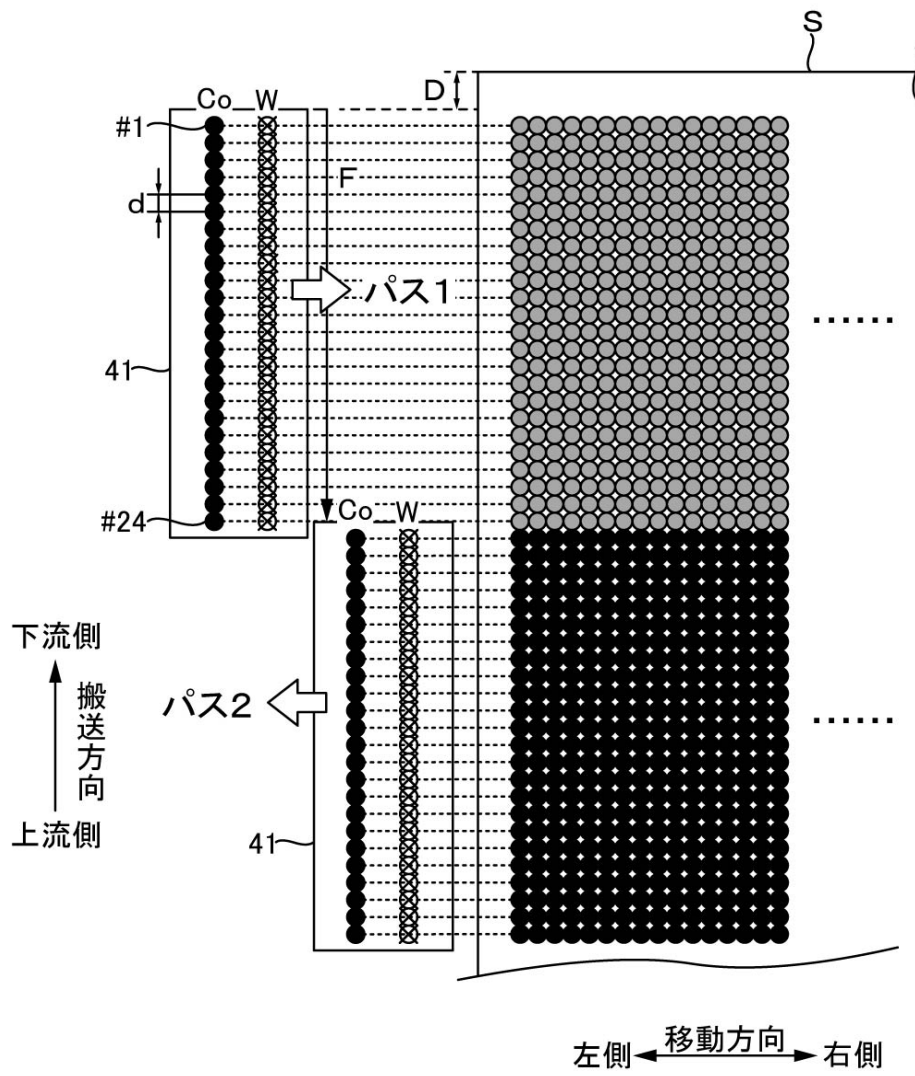
【図13】



【図14】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 再公表特許第2005/105452(JP, A1)

特開2003-326779(JP, A)

特開2007-223139(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01