

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5487552号
(P5487552)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl. F 1
B 4 1 J 2/21 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 A

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-89998 (P2008-89998)	(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20年3月31日(2008.3.31)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2009-241378 (P2009-241378A)	(72) 発明者	湯田 智裕 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(43) 公開日	平成21年10月22日(2009.10.22)	(72) 発明者	石本 文治 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	平成23年3月1日(2011.3.1)	(72) 発明者	佐藤 彰人 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置、液体吐出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体上に多色の画像を形成する液体吐出装置であって、

第1の色相を有する第1の色の液体を吐出する第1のノズル列と、第2の色相を有する第2の色の液体を吐出する第2のノズル列と、第3の色相を有する第3の色の液体を吐出する第3のノズル列と、前記第1の色相を有し、前記第1の色とは異なる第4の色の液体を吐出する第4のノズル列と、前記第2の色相を有し、前記第2の色とは異なる第5の色の液体を吐出する第5のノズル列と、を少なくとも有する記録ヘッドと、

前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査を行うヘッド駆動手段と、

前記記録媒体を前記主走査方向と交差する副走査方向に搬送する搬送手段と、

前記ヘッド駆動手段と前記搬送手段とを制御して、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査と、前記記録媒体を前記副走査方向に搬送させる副走査とを繰り返し行いつつ、前記ノズルから記録媒体上に前記液体を吐出させて前記記録媒体上に画像を形成するドット制御部と、を備え、

前記ドット制御部は、前記記録ヘッドを制御して、前記画像を構成する所定の1画素の形成時に、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとを交互に形成し、かつ、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとの間に前記第3の色相を有するドットを形成する、液体吐出装置。

【請求項2】

請求項1記載の液体吐出装置であって、

前記第4の色は前記第1の色よりも淡い色であり、前記第5の色は前記第2の色よりも淡い色であり、

前記ドット制御部は、前記所定の1画素の形成時、前記記録ヘッドに、前記第4の色のドットと前記第5の色のドットとを連続して形成させ、かつ、前記第1の色のドットと前記第2の色のドットとを連続して形成させるとともに、前記第3の色のドットを前記第4の色のドットと前記第5の色のドットの間もしくは前記第1の色のドットと前記第2の色のドットとの間に形成させる、液体吐出装置。

【請求項3】

請求項1記載の液体吐出装置であって、

前記記録ヘッドは、前記第1のノズル列または前記第4のノズル列と、前記第2のノズル列または前記第5のノズル列とが交互に設けられるとともに、前記第3のノズル列が、前記第1のノズル列または前記第4のノズル列と、前記第2のノズル列または前記第5のノズル列との間に配置されており、かつ、前記複数のノズルが、千鳥格子状に配置されるように、前記副走査方向に前記副走査方向のノズルピッチの1/2ずれて設けられており、

10

前記ドット制御部は、前記主走査時に、前記記録ヘッドの進行方向側に設けられているノズル列から順にドットを形成する、液体吐出装置。

【請求項4】

請求項3記載の液体吐出装置であって、

前記第4の色は前記第1の色よりも淡い色であり、前記第5の色は前記第2の色よりも淡い色であり、

20

前記記録ヘッドには、前記第4のノズル列と前記第5のノズル列のノズルが、前記第1のノズル列と前記第2のノズル列のノズルに対して、前記ノズルピッチの1/2ずれて設けられている、液体吐出装置。

【請求項5】

請求項4記載の液体吐出装置であって、

前記記録ヘッドには、前記第3のノズル列のノズルが、前記第4のノズル列と前記第5のノズル列のノズルとともに、前記第1のノズル列と前記第2のノズル列のノズルに対して、前記ノズルピッチの1/2ずれて設けられている、液体吐出装置。

30

【請求項6】

請求項1ないし請求項5いずれか記載の液体吐出装置であって、

前記第1の色はシアンであり、前記第2の色はマゼンタであり、前記第3の色はイエローであり、前記第4の色はライトシアンであり、前記第5の色はライトマゼンタである、液体吐出装置。

【請求項7】

第1の色相を有する第1の色の液体を吐出する第1のノズル列と、第2の色相を有する第2の色の液体を吐出する第2のノズル列と、第3の色相を有する第3の色の液体を吐出する第3のノズル列と、前記第1の色相を有し、前記第1の色とは異なる第4の色の液体を吐出する第4のノズル列と、前記第2の色相を有し、前記第2の色とは異なる第5の色の液体を吐出する第5のノズル列と、を少なくとも有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査を行うヘッド駆動手段と、前記記録媒体を前記主走査方向と交差する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記ヘッド駆動手段と前記搬送手段とを制御して、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査と、前記記録媒体を前記副走査方向に搬送させる副走査とを繰り返し行いつつ、前記ノズルから記録媒体上に前記液体を吐出させて前記記録媒体上に画像を形成するドット制御部と、を備える液体吐出装置により実行される液体吐出方法であって、

40

前記画像を構成する所定の1画素の形成時に、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとを交互に吐出するとともに、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとの間に前記第3の色相を有するドットを形成する、液体吐出方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を吐出することにより記録媒体上に画像を形成する液体吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体吐出装置として、例えば、ドットを形成する複数のノズルを有する記録ヘッドを主走査方向に走査させて液体を吐出してドットを形成するとともに、主走査方向と交差する副走査方向に記録媒体を搬送することにより画像を形成するインクジェット式のプリンタ（以降、インクジェットプリンタと呼ぶ）が利用されている。このようなインクジェットプリンタの記録ヘッドには、各色の液体を吐出するための各色別のノズル列が設けられており、2色以上のドットを重ねて、記録媒体上に形成される画像の各画素を形成している。

10

【0003】

【特許文献1】特開2007-98682号公報

【特許文献2】特開2007-136889号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、各色の液体は濃度や粘性などの特性が異なるため、ドットが打ち込まれる順番により、画素の発色が異なる。例えば、記録媒体が紙である場合には、最初に打ち込まれるドットは広い範囲に広がって紙に染み込む。次に打ち込まれるドットは直前に打ち込まれたドットの上に重なり、直前に打ち込まれたドットよりも広がらない。従って、先行して打ち込まれるドットの方がその後打ち込まれるドットよりも目立って発色する。

20

【0005】

双方向印刷可能なインクジェットプリンタを用いて印刷を行う場合、記録ヘッドの走査の往路と復路とで、画素ごとにドットが打ち込まれる順序が異なる。そのため、画素ごとに色味が異なることに起因して、記録媒体上に形成される画像に色むらが生じる。この結果、記録媒体上に形成される画像の画質低下という問題が生じる。

30

【0006】

本発明は上述の課題に鑑みてなされたものであり、双方向印刷を行う液体吐出装置により形成される画像の画質の向上を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

[形態1] 記録媒体上に多色の画像を形成する液体吐出装置であって、第1の色相を有する第1の色の液体を吐出する第1のノズル列と、第2の色相を有する第2の色の液体を吐出する第2のノズル列と、第3の色相を有する第3の色の液体を吐出する第3のノズル列と、前記第1の色相を有し、前記第1の色とは異なる第4の色の液体を吐出する第4のノズル列と、前記第2の色相を有し、前記第2の色とは異なる第5の色の液体を吐出する第5のノズル列と、を少なくとも有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査を行うヘッド駆動手段と、前記記録媒体を前記主走査方向と交差する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記ヘッド駆動手段と前記搬送手段とを制御して、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査と、前記記録媒体を前記副走査方向に搬送させる副走査とを繰り返し行いつつ、前記ノズルから記録媒体上に前記液体を吐出させて前記記録媒体上に画像を形成するドット制御部と、を備え、前記ドット制御部は、前記記録ヘッドを制御して、前記画像を構成する所定の1画素の形成時に、前記第1の色相を有するド

40

50

ットと前記第2の色相を有するドットとを交互に形成し、かつ、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとの間に前記第3の色相を有するドットを形成する、液体吐出装置。

形態1の液体吐出装置によれば、3種類の色相の液体を用いて画素を形成する場合に、第1の色相と第2の色相のドットとが交互に重ねられ、第1の色相と第2の色相の間に第3の色相を有するドットが重ねられる。従って、第1の色相と第2の色相と第3の色相のドットがバランス良く混合されるので、各画素に生じる色むらの差を低減でき、記録媒体に形成される画像の画質を向上できる。加えて、6色の液体を用いる場合にも、第1の色相と第2の色相と第3の色相のドットをバランス良く混合できる。

[形態2] 第1の色相を有する第1の色の液体を吐出する第1のノズル列と、第2の色相を有する第2の色の液体を吐出する第2のノズル列と、第3の色相を有する第3の色の液体を吐出する第3のノズル列と、前記第1の色相を有し、前記第1の色とは異なる第4の色の液体を吐出する第4のノズル列と、前記第2の色相を有し、前記第2の色とは異なる第5の色の液体を吐出する第5のノズル列と、を少なくとも有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査を行うヘッド駆動手段と、前記記録媒体を前記主走査方向と交差する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記ヘッド駆動手段と前記搬送手段とを制御して、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査と、前記記録媒体を前記副走査方向に搬送させる副走査とを繰り返し行いつつ、前記ノズルから記録媒体上に前記液体を吐出させて前記記録媒体上に画像を形成するドット制御部と、を備える液体吐出装置により実行される液体吐出方法であって、前記画像を構成する所定の1画素の形成時に、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとを交互に吐出するとともに、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとの間に前記第3の色相を有するドットを形成する、液体吐出方法。

【0008】

[適用例1]

記録媒体上に多色の画像を形成する液体吐出装置であって、記録媒体上に多色の画像を形成する液体吐出装置であって、第1の色相を有する第1の色の液体を吐出する第1のノズル列と、第2の色相を有する第2の色の液体を吐出する第3のノズル列と、第3の色相を有する第3の液体を吐出する第3のノズル列と、を少なくとも有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査を行うヘッド駆動手段と、前記記録媒体を前記主走査方向と交差する副走査方向に搬送する搬送手段と、前記ヘッド駆動手段と前記搬送手段とを制御して、前記記録ヘッドを主走査方向に移動させる主走査と、前記記録媒体を前記副走査方向に搬送させる副走査とを繰り返し行いつつ、前記ノズルから記録媒体上に前記液体を吐出させて前記記録媒体上に画像を形成するドット制御部と、を備え、前記ドット制御部は、前記記録ヘッドを制御して、前記画像を構成する所定の1画素の形成時に、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとを交互に形成し、かつ、前記第1の色相を有するドットと前記第2の色相を有するドットとの間に前記第3の色相を有するドットを形成する、液体吐出装置。

【0009】

適用例1の液体吐出装置によれば、3種類の色相の液体を用いて画素を形成する場合に、第1の色相と第2の色相のドットとが交互に重ねられ、第1の色相と第2の色相の間に第3の色相を有するドットが重ねられる。従って、第1の色相と第2の色相と第3の色相のドットがバランス良く混合されるので、各画素に生じる色むらの差を低減できるよって、記録媒体に形成される画像の画質を向上できる。

【0010】

適用例1の液体吐出装置において、前記記録ヘッドは、更に、前記第1の色相を有し、前記第1の色とは異なる第4の色の液体を吐出する第4のノズル列と、前記第2の色相を有し、前記第2の色とは異なる第5の色の液体を吐出する第5のノズル列と、を備える。適用例1の液体吐出装置によれば、6色の液体を用いる場合にも、第1の色相と第2の色相と第3の色相のドットをバランス良く混合できる。

10

20

30

40

50

【0011】

適用例1の液体吐出装置であって、前記第4の色は前記第1の色よりも淡い色であり、前記第5の色は前記第2の色よりも淡い色であり、前記ドット制御部は、前記所定の1画素の形成時、前記記録ヘッドに、前記第4の色のドットと前記第5の色のドットとを連続して形成させ、かつ、前記第1の色のドットと前記第2の色のドットとを連続して形成させるとともに、前記第3の色のドットを前記第4の色のドットと前記第5の色のドットの間もしくは前記第1の色のドットと前記第2の色のドットとの間に形成させる。適用例1の液体吐出装置によれば、濃度の異なる複数の液体を多色用いる場合において、第3の色のドットに対して、淡い色(第4の色、第5の色)のドットと濃い色(第1の色、第2の色)のドットとがバランス良く形成される。従って、濃淡インクの重なり順序に起因して画素に生じる色むら、濃淡むらを抑制できる。

10

【0012】

適用例1の液体吐出装置において、前記記録ヘッドは、前記第1の色相のノズル列と前記第2の色相のノズル列とが交互に設けられるとともに、前記第3のノズル列が前記第1の色相のノズル列と前記第2の色相のノズル列との間に配置されており、かつ、前記複数のノズルが、千鳥格子状に配置されるように、前記副走査方向に前記所定の間隔の1/2ずれて設けられており、前記ドット制御部は、前記主走査時に、前記記録ヘッドの進行方向側に設けられているノズル列から順にドットを形成する。適用例1の液体吐出装置によれば、ノズルが千鳥格子状に配置されているので、主走査の進行方向側に配置されているノズルからドットを吐出させることにより、第1の色相のドットと第2の色相のドットを簡易に交互に打ち込むことができる。従って、液体吐出装置の処理負荷を軽減できる。

20

【0013】

適用例1の液体吐出装置において、前記第4の色は前記第1の色よりも淡い色であり、前記第5の色は前記第2の色よりも淡い色であり、前記記録ヘッドには、前記第4のノズル列と前記第5のノズル列のノズルが、前記第1のノズル列と前記第2のノズル列のノズルに対して、前記所定の間隔の1/2ずれて設けられている。適用例1の液体吐出装置によれば、1画素の形成時に、淡い色のドットと濃い色のドットとがそれぞれ連続して形成される。従って、濃度の異なる複数の液体を多色用いる場合において、濃淡インクの重なり順序に起因した濃淡むらを抑制できる。

【0014】

適用例1の液体吐出装置において、前記記録ヘッドには、前記第3のノズル列のノズルが、前記第4のノズル列と前記第5のノズル列のノズルとともに、前記第1のノズル列と前記第2のノズル列のノズルに対して、前記所定の間隔の1/2ずれて設けられている。濃い色のドットは他色に対して色味変化を強く生じさせるが、淡い色のドットは他色に対して色味変化の影響が小さい。従って、適用例1の液体吐出装置によれば、色むらの発生を高い精度で抑制できる。

30

【0015】

適用例1の液体吐出装置において、前記第1の色はシアンであり、前記第2の色はマゼンタであり、前記第3の色はイエローであり、前記第4の色はライトシアンであり、前記第5の色はライトマゼンタである。適用例1の液体吐出装置によれば、所定の1画素の形成において、イエローのドットに対して、他色のドットがバランス良く打ち込まれる。従って、色むらの発生を高い精度で抑制できる。

40

【0016】

本発明において、上述した種々の態様は、適宜、組み合わせたり、一部を省略したりして適用することができる。また、本発明は、上述した液体吐出装置としての構成の他に、液体吐出装置による液体吐出方法、液体吐出装置に液体を吐出させるためのコンピュータプログラム、かかるコンピュータプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体等としても構成できる。いずれの構成においても、上述した各態様を適宜適用可能である。コンピュータが読み取り可能な記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスクや、CD-ROM、DVD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ハードディスク

50

ク等種々の媒体を利用することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

A．第1実施例

A1．印刷システム構成：

図1は、本発明の第1実施例における印刷システムの構成を示すブロック図である。この印刷システムは、コンピュータ90と、カラープリンタ20と、を備えている。なお、プリンタ20とコンピュータ90とは、広義の「液体吐出装置」と呼ぶことができる。あるいは、プリンタ20と、コンピュータ90にインストールしてプリンタドライバの機能を発揮させるプログラムとを、広義の液体吐出装置と呼ぶこともできる。また、プリンタドライバの機能を有するプリンタを液体吐出装置と呼ぶこともできる。

10

【0018】

コンピュータ90では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム95が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ91やプリンタドライバ96が組み込まれており、アプリケーションプログラム95からは、これらのドライバを介して、プリンタ20に転送するための印刷データPDが出力されることになる。画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム95は、処理対象の画像に対して所望の処理を行い、また、ビデオドライバ91を介してCRT21に画像を表示している。

【0019】

20

アプリケーションプログラム95が印刷命令を発すると、コンピュータ90のプリンタドライバ96が、画像データをアプリケーションプログラム95から受け取り、これをプリンタ20に供給する印刷データPDに変換する。図4に示した例では、プリンタドライバ96の内部には、解像度変換モジュール97と、色変換モジュール98と、ハーフトーンモジュール99と、ラスターライザ100と、色変換ルックアップテーブルLUTと、が備えられている。

【0020】

解像度変換モジュール97は、アプリケーションプログラム95で形成されたカラー画像データの解像度（即ち、単位長さ当りの画素数）を、印刷解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだRGBの3つの色成分からなる画像情報である。色変換モジュール98は、色変換ルックアップテーブルLUTを参照しつつ、各画素ごとに、RGB画像データを、プリンタ20が利用可能な複数のインク色の多階調データに変換する。

30

【0021】

色変換された多階調データは、例えば256階調の階調値を有している。ハーフトーンモジュール99は、いわゆるハーフトーン処理を実行してハーフトーン画像データを生成する。このハーフトーン画像データは、ラスターライザ100によりプリンタ20に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データPDとして出力される。なお、印刷データPDは、各主走査時のドットの記録状態を示すラスターデータと、副走査送り量を示すデータと、を含んでいる。

40

【0022】

なお、プリンタドライバ96は、印刷データPDを生成する機能を実現するためのプログラムに相当する。すなわち、プリンタドライバ96は、特許請求の範囲の「ドット制御部」に当たる。プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給される。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。

【0023】

50

図2は、第1実施例におけるプリンタ20の概略構成図である。プリンタ20は、紙送りモータ22によって印刷用紙Pを副走査方向に搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ30をプラテン26の軸方向(主走査方向)に往復動させる主走査送り機構と、キャリッジ30に搭載された記録ヘッドユニット60を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構と、これらの紙送りモータ22、キャリッジモータ24、記録ヘッドユニット60および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40とを備えている。制御回路40は、コネクタ56を介してコンピュータ90に接続されている。

【0024】

印刷用紙Pを搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ22の回転をプラテン26と印刷用紙搬送ローラ(図示せず)とに伝達するギヤトレインを備える(図示省略)。また、キャリッジ30を往復動させる主走査送り機構は、プラテン26の軸と並行に架設されキャリッジ30を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するプーリ38と、キャリッジ30の原点位置を検出する位置センサ39とを備えている。

【0025】

図3は、第1実施例における制御回路40を中心としたプリンタ20の構成を示すブロック図である。制御回路40は、CPU41と、プログラマブルROM(PROM)43と、RAM44と、文字のドットマトリクスを記憶したキャラクタジェネレータ(CG)45とを備えた算術論理演算回路として構成されている。この制御回路40は、さらに、外部のモータ等とのインタフェースを専用に行なうI/F専用回路50と、このI/F専用回路50に接続され記録ヘッドユニット60を駆動してインクを吐出させるヘッド駆動回路52と、紙送りモータ22およびキャリッジモータ24を駆動するモータ駆動回路54と、を備えている。I/F専用回路50は、パラレルインタフェース回路を内蔵しており、コネクタ56を介してコンピュータ90から供給される印刷データPDを受け取ることができる。プリンタ20は、この印刷データPDに従って印刷を実行する。なお、RAM44は、ラスタデータを一時的に格納するためのバッファメモリとして機能する。

【0026】

記録ヘッドユニット60は、記録ヘッド28を有しており、また、インクカートリッジを搭載可能である。なお、記録ヘッドユニット60は、1つの部品としてプリンタ20に着脱される。すなわち、記録ヘッド28を交換しようとする際には、記録ヘッドユニット60を交換することになる。

【0027】

図4は、第1実施例における記録ヘッド28の下面におけるノズル配列を示す説明図である。記録ヘッド28の下面には、図面右側から順に、ブラックインクを吐出するためのノズル列Kと、シアンインクを吐出するためのノズル列Cと、ライトシアンインクを吐出するためのノズル列Lcと、マゼンタインクを吐出するためのノズル列Mと、ライトマゼンタインクを吐出するためのノズル列Lmと、イエローインクを吐出するためのノズル列Yとが、設けられている。

【0028】

各ノズル列の複数のノズルは、副走査方向SSに沿って一定のノズルピッチ $k \cdot D$ でそれぞれ整列している。ここで、 k は整数であり、 D は副走査方向における印刷解像度に相当するピッチ(「ドットピッチ」と呼ぶ)である。本明細書では、「ノズルピッチは k ドットである」とも言う。このときの単位[ドット]は、印刷解像度のドットピッチを意味している。副走査送り量に関しても同様に、[ドット]の単位を用いる。第1実施例では、ノズルピッチ $k \cdot D$ が 180 dpi 、 $k = 2$ であるので、搬送方向のドットピッチは 360 dpi である。

【0029】

記録ヘッド28において、複数のノズルが千鳥格子状に配列されるように、各ノズル列のノズルは、隣接するノズル列のノズルに対して、副走査方向に対して、ノズルピッチの

10

20

30

40

50

1 / 2 ずれて配置されている。実施例では、ノズル列 K と、ノズル列 C と、ノズル列 M の各ノズルは、副走査方向に対して位置が共通している。よって、記録ヘッド 28 がキャリッジ 30 によって主走査方向に移動されつつドットを形成すると、ノズル列 K と、ノズル列 C と、ノズル列 M の各ノズルは、1 回の走査において、印刷用紙 P 上の同一の位置にドットを形成可能に構成されている。また、ノズル列 Lc と、ノズル列 Lm と、ノズル列 Y の各ノズルも、副走査方向に対して位置が共通しているため、1 回の走査において、印刷用紙 P 上の同一の位置にドットを形成可能である。

【0030】

各ノズルには、各ノズルを駆動してインク滴を吐出させるための駆動素子としてのピエゾ素子（図示せず）が設けられている。印刷時には、記録ヘッド 28 が主走査方向 MS に往復移動しつつ、各ノズルからインク滴が吐出される。各ノズル列のノズルには、上から順に、# 1, # 2 ... # N と番号が付されている。なお、第 1 実施例では、N = 180 である。第 1 実施例では、図面左から右への記録ヘッド 28 の運動を往運動と呼び、図面右から左への記録ヘッドの 10 の運動を復運動と呼ぶ。記録ヘッド 28 は、往復運動のそれぞれの運動時において、進行方向側に設けられているノズル列から順にドットを吐出する。

【0031】

以上説明したハードウェア構成を有するカラープリンタ 20 は、紙送りモータ 22 により印刷用紙 P を搬送しつつ、キャリッジ 30 をキャリッジモータ 24 により往復動させ、同時に記録ヘッド 28 のピエゾ素子を駆動して、各色インク滴の吐出を行い、インクドットを形成して印刷用紙 P 上に多色多階調の画像を形成する。

【0032】

A2 . ノズル列の配置とドットの打ち込み順について :

図 5 は、第 1 実施例における記録ヘッド 28 のドットの打ち込み順について説明する模式図である。図 5 は、図 2 における A - A 断面の断面図を表す。図 5 (a) ~ 図 5 (c) は、1 画素の形成時において、往運動時に吐出されるドットを表しており、図 5 (d) ~ 図 5 (e) は、復運動時に吐出されるドットを表している。なお、図 5 では、印刷用紙 P 上の所定の位置に形成される画素の例が示されており、ノズル列 Lc のドットが最初に形成される画素について示されている。図 5 (a) ~ 図 5 (c) に示すように、記録ヘッド 28 は、往運動時、印刷用紙 P の所定の位置にノズル列 Lc からライトシアン色のドットを打ち込み、続いて、ノズル列 Y からイエロー色のドットを打ち込み、ノズル列 Lm からライトマゼンタ色のドットを打ち込む。次に、記録ヘッド 28 は、復運動時、ライトマゼンタ色のドット上にノズル列 C からシアン色のドットを打ち込み、続いて、ノズル列 M からマゼンタ色のドットを打ち込む。このように、記録ヘッド 28 の各ノズル列から打ち込まれたドットが混ざり合って色が作られ、1 画素が形成される。上述の例は、ノズル列 Lc のドットが最初に形成される画素について示されており、往復運動の双方の主走査において、各ノズルからドットが吐出可能であり、上述の例によって形成された画素の副走査方向に隣接する画素は、シアン、マゼンタ、ライトシアン、イエロー、ライトマゼンタの順でドットが打ち込まれることにより形成されている。

【0033】

A3 . 印刷方法について :

双方向印刷を行うインクジェット式のプリンタでは、異なる打ち込み順でドットが打ち込まれた画素同士には色味や濃淡に差が生じる。例えば、イエローインクは、先行するインクの色を強める特性があるため、イエローインクの打ち込まれるタイミングが最初である画素と最後である画素同士では、色味の差が大きくなる。また、同一色相のドットが連続して打ち込まれると、先行して打ち込まれるドットの色相の強い色味となるため、先行して打ち込まれるドットの色相の異なる画素同士では色味の差が大きくなる。また、1 画素の形成時に、濃淡のある液体を利用する場合、濃度の高い液体のドットが先に形成された場合には、このドットの濃度が優先的となり、濃度の高いくっきりとした画像が形成され、濃度の低い液体のドットが形成された後に濃度の高い液体のドットが形成された場合には、濃度の高い液体のドットが濃度の低い液体のドットの周りに大きくしみ込み、それ

10

20

30

40

50

ほど濃度の高くない滑らかな画像が形成される。すなわち、同じ画像を印刷しても、濃淡むらが生じる。第1実施例のプリンタ20は、この色味の差が抑制されるように、インクの色相や濃淡を考慮してドットが打ち込まれるように構成されている。

【0034】

第1実施例では、記録ヘッド28により印刷される全ての画素は、シアン系とマゼンタ系のドットが交互に打ち込まれ、かつ、シアン系とマゼンタ系のドットの間、イエローインクのドットが打ち込まれることにより形成される。更に、イエローインクを基準として考えた場合、全画素には、濃インク（シアンインク、マゼンタインク）が、濃インク 濃インク イエローインク、もしくは、イエローインク 濃インク 濃インクの順に打ち込まれ、淡インク（ライトシアンインク、ライトマゼンタインク）が、淡インク イエローインク 淡インクの順に打ち込まれる。この結果、ある画素では濃インク イエローインク 濃インクと打ち込まれ、他の画素では濃インク 濃インク イエローインクが打ち込まれる、といったように、イエローインクに対する濃インクおよび淡インクのそれぞれの打ち込み順の入れ替わりが生じない。よって、画像を構成する全画素は、イエローインクに対して、濃インクと淡インクとがバランス良く打ち込まれて形成される。このように、異なる色相のインクが交互に打ち込まれ、イエローインクに対して、濃インクと淡インクとがバランス良く打ち込まれることにより、画素同士の色味の差が抑制される。以下に、第1実施例におけるドットの打ち込み順について具体的に説明する。

【0035】

図6は、第1実施例における印刷方法について説明する模式図である。図6において、「パスN」とは、N回目の記録ヘッドの走査を意味している（Nは1以上の整数）。図6では、一例として、各ノズル列に5個のノズルが設けられている記録ヘッド28を用いて印刷する場合を表している。なお、図6では、5個のノズルを用いた場合を示しているが、実際には、第1実施例では、記録ヘッド28の各ノズル列は180個のノズルを有している。図6において、記録ヘッド28の丸印はノズルを表しており、丸印内の数字は各ノズル列のノズル番号を表している。ノズル番号は、副走査方向に昇順に付されている。「ドット形成順」は、各画素に打ち込まれるドットの順番を表す。「ドット形成順」において、斜線の付された丸印はシアンインクのノズル列Cのドットを表しており、空白の丸印はライトシアンインクのノズル列Lcのドットを表しており、斜線の付された菱形の印はマゼンタインクのノズル列Mのドットを表しており、空白の菱形の印はライトマゼンタインクのノズル列Lmのドットを表しており、クロスハッチングの付された丸印はイエローインクのノズル列Yのドットを表している。

【0036】

「画素番号」は、記録ヘッド28によって形成される画素の位置を表している。画素番号に隣接して表されているハッチングが付された丸印は、記録ヘッド28によって形成される画素を表しており、各画素番号に対応する。この画素は、各ラスタラインを、副走査方向に1画素分の幅切り出した状態を表す。すなわち、画素番号は、ラスタラインに副走査方向に昇順に番号を付した場合のラスタラインの番号と一致する。例えば、画素番号が1番の位置の画素は、先頭のラスタラインに形成される画素の一例である。また、「パス」は何回目の走査であるかを表しており、「順番」は、各走査において、ドットが形成される順番を表す。例えば、パスが「1」であって、順番が「2」のドットは、1回目の走査の2番目に打ち込まれるドットを表している。また、「走査方向」の欄に記載されている矢印は、走査の方向を表している。例えば、1回目の走査では、記録ヘッド28が図面の左から右へ走査されることを表している。なお、ブラックインクKは、カラー画像におけるブラックインクKを使用しない領域においては印刷されないため空白の丸印としている。ただし、カラー画像においても、色領域によっては、イエローインクY、マゼンタインクM、シアンインクC等のカラーインクとともにブラックインクKも使用して印刷する領域があっても良い。この場合において、Kインクは、Kインクが印刷される順番によって発色が変わることがないため、ブラックインクKが印刷される順番による発色への影響はない。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

パス1では、記録ヘッド28は、往運動を行うので、各画素位置には、進行方向側（図6では右）に設けられているノズル列Kから、順に、ノズル列L_c、ノズル列M、ノズル列Y、ノズル列C、ノズル列L_mの順でドットが形成される。実施例のプリンタ20は、1回の走査が終了するたびに、印刷用紙Pを副走査方向にドットピッチ（印刷解像度）の1/2搬送するので、1パス目では、ノズル列Cおよびノズル列Mのノズル番号1、2番のノズルおよびノズル列L_c、ノズル列Y、ノズル列L_mのノズル番号1、2、3番のノズルからドットは吐出されない。すなわち、パス1では、画素番号1～5番の位置にドットが形成される。

【 0 0 3 8 】

パス1の処理を終えると、プリンタ20は、印刷用紙Pを副走査方向にドットピッチの1/2搬送する。すなわち、図6では、副走査方向に5ドット分搬送される。

【 0 0 3 9 】

パス2では、記録ヘッド28は、復運動を行うので、各画素位置には、進行方向側（図6では左）に設けられているノズル列L_mから順に、ノズル列C、ノズル列Y、ノズル列M、ノズル列L_cの順でドットが形成される。パス2では、画素番号が1～10番の位置にドットが形成される。パス2の処理を終えると、プリンタ20は、印刷用紙Pを副走査方向にドットピッチの1/2搬送する。

【 0 0 4 0 】

パス3では、記録ヘッド28は、往運動を行うので、パス1における処理と同様に、各画素位置には、進行方向側（図6では右）に設けられているノズル列L_mから順に、ノズル列C、ノズル列Y、ノズル列M、ノズル列L_mの順でドットが形成される。

【 0 0 4 1 】

記録ヘッド28のパス1、パス2によって印刷される画素のドットの打ち込み順について、画素番号1、2番の位置に形成される画素を例に説明する。画素番号1の位置には、パス1において、ライトシアンインク、イエローインク、ライトマゼンタインクのドットがこの順に形成され、パス2において、画素番号1の位置に既に打ち込まれたライトマゼンタインクの上に、シアンインク、マゼンタインクのドットがこの順に打ち込まれる。なお、画素番号が3、5番の位置には、画素番号が1番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

【 0 0 4 2 】

画素番号が2番の位置には、パス1において、マゼンタインク、シアンインクのドットがこの順に形成され、パス2において、画素番号が2番の位置に既に打ち込まれたシアンインクの上にライトマゼンタインク、イエローインク、ライトシアンインクのドットが打ち込まれる。なお、画素番号が4番の位置には、画素番号が2番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

【 0 0 4 3 】

次に、パス2、パス3において形成される画素のドット打ち込み順について画素番号が6番、7番の位置に形成される画素を例に説明する。パス2、パス3では、各画素位置に、記録ヘッドの復運動に伴って吐出されるドットが先に形成され、復運動に伴って形成されたドットの上に、往運動に伴って吐出されるドットが打ち込まれる。

【 0 0 4 4 】

画素番号6の位置には、パス2において、ライトマゼンタインク、イエローインク、ライトシアンインクのドットがこの順に形成され、パス3において、画素番号6の位置に既に打ち込まれたライトシアンインクの上に、マゼンタインク、シアンインクのドットがこの順に打ち込まれる。なお、画素番号が8、10番の位置には、画素番号が6番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

【 0 0 4 5 】

画素番号が7番の位置には、パス2において、シアンインク、マゼンタインクのドットがこの順に形成され、パス3において、画素番号が7番の位置に既に打ち込まれたマゼン

10

20

30

40

50

タインクの上に、ライトシアンインク、イエローインク、ライトマゼンタインクのドットがこの順で打ち込まれる。なお、画素番号が9番の位置には、画素番号が7番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

【0046】

図6に示すように、全画素のそれぞれは、シアン系のドットとマゼンタ系のドットとが交互に打ち込まれ、かつ、イエローインクのドットが、マゼンタ系とシアン系のドットの間打ち込まれる。

【0047】

また、1, 2パス目で形成される画素において、濃インクであるシアンインク、マゼンタインクは、マゼンタインク シアンインク イエローインクの順、もしくは、イエローインク、シアンインク、マゼンタインクの順に打ち込まれている。換言すれば、1, 2パス目で形成される画素では、ノズル列Lcのドットが最初に形成される画素について示されている。同様に、2, 3パス目で形成される画素では、濃インクは、濃インク 濃インク イエローインク、もしくは、イエローインク 濃インク 濃インクの順に打ち込まれている。

【0048】

一方、淡インクであるライトシアンインク、ライトマゼンタインクは、イエローインクを基準として考えた場合、図6に示すように、1, 2パス目で形成される画素では、ライトマゼンタインク イエローインク ライトシアンインクの順、もしくは、ライトシアンインク イエローインク ライトマゼンタインクの順に打ち込まれている。換言すれば、1, 2パス目で形成される画素では、淡インクは、淡インク イエローインク 淡インクの順に打ち込まれており、同様に、2, 3パス目で形成される画素でも、淡インクは、淡インク イエローインク 淡インクの順に打ち込まれている。

【0049】

以上説明したとおり、各ラスタラインにおいて、濃インクは、イエローインクより前もしくは後に連続して打ち込まれており、淡インクは、イエローインクの前後に打ち込まれている。このように、イエローインクに対して濃インク、淡インクのそれぞれがバランスよく打ち込まれることにより、各画素の色味の差が低減される。実施例では、以降、画素形成時に、最初に濃インクが打ち込まれる画素を第1種画素と呼び、最初に淡インクが打ち込まれる画素を第2種画素と呼ぶ。例えば、図6において、画素番号が偶数の位置に形成される画素は第1種画素であり、画素番号が奇数の位置に形成される画素は第2種画素である。

【0050】

図7は、第1実施例における画素配置の例を示す説明図である。画像IMは、プリンタ20によって印刷される画像の一例であり、10画素×10画素の合計100の画素により表される画像である。図7では、第1種画素にはハッチングが付されている。図7に示すように、ラスタライン番号が奇数のラスタライン上の画素は、第1種画素により構成されており、ラスタライン番号が偶数のラスタライン上の画素は、第2種画素により構成されている。よって、図7に示すように、画像IMは、第1種画素のみにより構成されるラスタライン(以降、実施例では、第1種ラスタラインと呼ぶ)と、第2種画素のみにより構成されるラスタライン(以降、実施例では、第2種ラスタラインと呼ぶ)とが副走査方向に交互に形成される構成となる。このように、第1種ラスタラインと第2種ラスタラインとが周期的に繰り返される構成とすることにより、画像全体として色むらの発生を抑制できる。

【0051】

以上説明した第1実施例のプリンタ20によれば、複数種類のインクを用いた画像の形成において、シアン系のインクとマゼンタ系のインクとが印刷用紙Pに交互に打ち込まれ、かつ、イエローインクがシアン系とマゼンタ系の間打ち込まれることにより、画像を構成する画素が形成される。従って、各画素に、極端に赤み・青みが強く表れることを抑制できるので、印刷用紙に形成される画像の色むらを抑制できる。よって、画像の画質を

10

20

30

40

50

向上できる。

【 0 0 5 2 】

また、第 1 実施例のプリンタ 2 0 によれば、往運動 復運動という走査順で形成される画像領域と、復運動 往運動という走査順で形成される画像領域は、いずれも、濃インクであるシアンインクおよびマゼンタインクがイエローインクに対して連続して打ち込まれ、淡インクであるライトマゼンタインクとライトシアンインクがイエローインクの間打ち込まれる。従って、複数の画像領域に生じる色味の差の色むらの差を低減できる。よって、画像の画質を向上できる。

【 0 0 5 3 】

また、第 1 実施例のプリンタ 2 0 によれば、イエローインクが、濃インクであるシアンインクとマゼンタインクとは別のパスで打ち込まれる。イエローインクは濃インクに対して色を変化させる影響が強いため、近接して打ち込まれると先行する色味が強く表れる。イエローインクと濃インクとが別のパスで打ち込まれることにより、イエローインクと濃インクとの打ち込みタイミングに時間差が生じ、この時間差により、先行して打ち込まれたインクが多少乾燥する。従って、色味変化の影響が緩和されるので、各画素の色反転を抑制でき、画像の画質を向上できる。

【 0 0 5 4 】

また、第 1 実施例のプリンタ 2 0 によれば、複数のノズルが千鳥格子状に配置されるように、各ノズル列が副走査方向にずれて配置されており、各インクに対応するノズル列が、記録ヘッドの往運動の進行方向側から、順に、ブラックインク、シアンインク、ライトシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、マゼンタインク、ライトマゼンタインクの順に配置されている。従って、記録ヘッドの主走査の進行方向側から配置されているノズル列のノズルから順にドットを打ち込むことにより、簡易な構成で、シアン系とマゼンタ系のインクを交互に打ち込み、かつ、イエローインクをライトシアンインクとライトマゼンタインクの間打ち込むことが可能である。従って、記録ヘッドの製造やドット吐出順の制御等を簡易に実現できる。

【 0 0 5 5 】

B . 第 2 実施例 :

B 1 . ノズル列の配置について :

図 8 は、第 2 実施例における記録ヘッド 2 8 の下面におけるノズル配列を示す説明図である。記録ヘッド 2 8 の下面には、図面右側から順に、ブラックインクを吐出するためのノズル列 K と、シアンインクを吐出するためのノズル列 C と、ライトマゼンタインクを吐出するためのノズル列 L m と、イエローインクを吐出するためのノズル列 Y と、ライトシアンインクを吐出するためのノズル列 L c と、マゼンタインクを吐出するためのノズル列 M とが設けられている。ノズルの配置間隔や隣接するノズル列のずれについては、図 4 と同様である。

【 0 0 5 6 】

B 2 . 印刷方法について :

図 9 は、第 2 実施例における印刷方法について説明する模式図である。図 9 において、各符合や記号が示す意味は、図 6 と同様である。記録ヘッド 2 8 は、第 1 実施例と同様に、各画素位置に、進行方向側（図 9 では右）に設けられているノズル列 K から、順に、ノズル列 C、ノズル列 L m、ノズル列 Y、ノズル列 L c、ノズル列 M の順でドットが形成する。

【 0 0 5 7 】

記録ヘッド 2 8 のパス 1 , パス 2 におけるドットの打ち込み順について、画素番号 1 , 2 番の位置に形成される画素を例に説明する。画素番号 1 の位置には、シアンインク、イエローインク、マゼンタインク、ライトシアンインク、ライトマゼンタインクのドットがこの順に打ち込まれることにより画素が形成される。画素番号が 2 番の位置には、ライトマゼンタインク、ライトシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、シアンインクのドットが打ち込まれることにより画素が形成される。なお、画素番号が 3 , 5 番の位置

10

20

30

40

50

には、画素番号が1番の位置と同じ順でドットが打ち込まれることにより画素が形成され、画素番号が4番の位置には、画素番号が2番の位置と同じ順でドットが打ち込まれることにより画素が形成される。

【0058】

次に、パス2，パス3において形成される画素のドット打ち込み順について画素番号が6番、7番の位置に形成される画素を例に説明する。画素番号6の位置には、マゼンタインク、イエローインク、シアンインク、ライトマゼンタインク、ライトシアンインクのドットがこの順に打ち込まれる。画素番号が7番の位置には、ライトシアンインク、ライトマゼンタインク、シアンインク、イエローインク、マゼンタインクのドットがこの順で打ち込まれる。なお、画素番号が8，10番の位置には、画素番号が6番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成され、画素番号が9番の位置には、画素番号が7番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

10

【0059】

記録ヘッド28により印刷される全ての画素は、第1実施例と同様に、シアン系とマゼンタ系が交互に打ち込まれ、かつ、シアン系とマゼンタ系のドットの間、イエローインクのドットが打ち込まれる。この結果、イエローインクのドットが必ずシアン系とマゼンタ系に挟まれるように打ち込まれる。

【0060】

次に、濃淡インクとイエローインクの打ち込み順について説明する。第1実施例では、イエローインクを基準として考えた場合、図9に示すように、1，2パス目で形成される画素において、濃インクであるシアンインク、マゼンタインクは、シアンインク イエローインク マゼンタインクの順、もしくは、マゼンタインク イエローインク シアンインクの順に打ち込まれている。換言すれば、1，2パス目で形成される画素では、濃インクは、濃インク イエローインク 濃インクの順に打ち込まれている。同様に、2，3パス目で形成される画素でも、濃インクは、濃インク イエローインク 濃インクの順に打ち込まれている。

20

【0061】

一方、淡インクであるライトシアンインク、ライトマゼンタインクは、イエローインクを基準として考えた場合、図9に示すように、1，2パス目で形成される画素では、ライトマゼンタインク ライトシアンインク イエローインクの順、もしくは、イエローインク ライトシアンインク ライトマゼンタインクの順に打ち込まれている。換言すれば、1，2パス目で形成される画素では、淡インクは、淡インク 淡インク イエローインク、もしくは、イエローインク 淡インク 淡インクの順に打ち込まれている。同様に、2，3パス目で形成される画素でも、淡インクは、淡インク 淡インク イエローインク、もしくは、イエローインク 淡インク 淡インクの順に打ち込まれている。

30

【0062】

以上説明したとおり、各ラスタラインにおいて、最初に濃インクが打ち込まれるか淡インクが打ち込まれるかに違いはあるものの、濃インクは、イエローインクの前後に打ち込まれており、淡インクは、イエローインクより前もしくは後に連続して打ち込まれている。このように、イエローインクに対して濃インク、淡インクのそれぞれがバランスよく打ち込まれることにより、色反転や色むらの発生を抑制できる。

40

【0063】

C．第3実施例：

C1．ノズル列の配置について：

図10は、第3実施例における記録ヘッド28の下面におけるノズル配列を示す説明図である。記録ヘッド28の下面には、記録ヘッド28の往運動時の進行方向側（図10では右側）から順に、ノズル列Mと、ノズル列Lcと、ノズル列Kと、ノズル列Yと、ノズル列Cと、ノズル列Lmとが設けられている。ノズルの配置間隔や隣接するノズル列のずれについては、第1実施例の図4と同様である。

【0064】

50

C 2 . 印刷方法について :

図 1 1 は、第 3 実施例における印刷方法について説明する模式図である。図 1 1 において、各符合や記号が示す意味は、図 6 と同様である。記録ヘッド 2 8 は、第 1 実施例と同様に、各画素位置に、進行方向側（図 1 1 では右）に設けられているノズル列 M から、順に、ノズル列 L c と、ノズル列 K と、ノズル列 Y と、ノズル列 C と、ノズル列 L m の順でドットを形成する。

【 0 0 6 5 】

記録ヘッド 2 8 のパス 1 , パス 2 によって印刷される画素のドットの打ち込み順について、画素番号 1 , 2 番の位置に形成される画素を例に説明する。画素番号 1 の位置には、ライトシアンインク、イエローインク、ライトマゼンタインク、シアンインク、マゼンタインクのドットがこの順に打ち込まれる。画素番号が 2 番の位置には、マゼンタインク、シアンインク、ライトマゼンタインク、イエローインク、ライトシアンインクのドットが打ち込まれる。なお、画素番号が 3 , 5 番の位置には、画素番号が 1 番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成され、画素番号が 4 番の位置には、画素番号が 2 番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

【 0 0 6 6 】

次に、パス 2 , パス 3 において形成される画素のドット打ち込み順について画素番号が 6 番、7 番の位置に形成される画素を例に説明する。画素番号 6 の位置には、ライトマゼンタインク、イエローインク、ライトシアンインク、マゼンタインク、シアンインクのドットがこの順に打ち込まれる。画素番号が 7 番の位置には、シアンインク、マゼンタインク、ライトシアンインク、イエローインク、ライトマゼンタインクのドットがこの順で打ち込まれる。なお、画素番号が 8 , 1 0 番の位置には、画素番号が 6 番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成され、画素番号が 9 番の位置には、画素番号が 7 番の位置と同じ順でドットが打ち込まれ画素が形成される。

【 0 0 6 7 】

記録ヘッド 2 8 により印刷される全ての画素は、第 1 実施例と同様に、シアン系とマゼンタ系が交互に打ち込まれ、かつ、シアン系とマゼンタ系のドットの間に、イエローインクのドットが打ち込まれる。

【 0 0 6 8 】

次に、濃淡インクとイエローインクの打ち込み順について説明する。第 1 実施例では、イエローインクを基準として考えた場合、図 1 1 に示すように、1 , 2 パス目で形成される画素において、濃インクであるシアンインク、マゼンタインクは、マゼンタインク シアンインク イエローインクの順、もしくは、イエローインク シアンインク マゼンタインクの順に打ち込まれている。換言すれば、1 , 2 パス目で形成される画素では、濃インクは、濃インク 濃インク イエローインク、もしくは、イエローインク 濃インク 濃インクの順に打ち込まれている。同様に、2 , 3 パス目で形成される画素では、濃インクは、濃インク 濃インク イエローインク、もしくは、イエローインク 濃インク 濃インクの順に打ち込まれている。

【 0 0 6 9 】

一方、淡インクであるライトシアンインク、ライトマゼンタインクは、イエローインクを基準として考えた場合、図 1 1 に示すように、1 , 2 パス目で形成される画素では、ライトシアンインク イエローインク ライトマゼンタインクの順、もしくは、ライトマゼンタインク イエローインク ライトシアンインクの順に打ち込まれている。換言すれば、1 , 2 パス目で形成される画素では、淡インクは、淡インク イエローインク 淡インクの順に打ち込まれている。同様に、2 , 3 パス目で形成される画素では、淡インクは、淡インク イエローインク 淡インクの順に打ち込まれている。

【 0 0 7 0 】

以上説明したとおり、各画素について、濃インクは、イエローインクの前後に打ち込まれており、淡インクは、イエローインクより前もしくは後に連続して打ち込まれている。このように、全ての画素について、イエローインクに対して濃インク、淡インクのそれぞ

10

20

30

40

50

れがバランスよく打ち込まれることにより形成されているので、色反転や色むらの発生を抑制できる。

【0071】

D. 変形例：

(1) 図12は、変形例における記録ヘッド28の下面におけるノズル配列を示す説明図である。記録ヘッド28の下面には、記録ヘッド28の往運動時の進行方向側(図12では右側)から順に、ノズル列Lcと、ノズル列Mと、ノズル列Yと、ノズル列Cと、ノズル列Lmとノズル列Kとが設けられている。ノズルの配置間隔や隣接するノズル列のずれについては、第1実施例の図4と同様である。

【0072】

図13は、変形例における印刷方法について説明する模式図である。図13において、各符合や記号が示す意味は、図6と同様である。記録ヘッド28は、第1実施例と同様に、各画素位置に、主走査の往運動復運動時のそれぞれにおいて、進行方向側に設けられているノズル列から順にドットを形成する。

【0073】

記録ヘッド28のパス1, パス2によって印刷される画素のドットの打ち込み順について、説明する。第4実施例のドットの打ち込み順は、第3実施例におけるドットの打ち込み順と同一である。第4実施例と第3実施例とは、ブラックインクKの打ち込み順が異なるのみである。すなわち、第3実施例では、ブラックインクKの打ち込み順がシアンインクとマゼンタインクとの間であることに対し、第4実施例では、ブラックインクKの打ち込み順がシアンインクとマゼンタインクの双方が打ち込まれた後、または、シアンインクとマゼンタインクの双方が打ち込まれる前である。ただし、ブラックインクKと他色とを混ぜ合わせて色を作ることではないため、ブラックインクKが打ち込まれる場合には、他色のドットが打ち込まれることはない。よって、実質的に、第3実施例と第4実施例とで打ち込み順に違いはない。以上説明した変形例のノズル列の配置によれば、第3実施例と同様の効果を得られる。なお、色領域によっては、イエローインクY、マゼンタインクM、シアンインクC等のカラーインクとともにブラックインクKも使用して印刷する領域があっても良い。この場合において、Kインクは、Kインクが印刷される順番によって発色が変わることがないため、ブラックインクKが印刷される順番による発色への影響はない。

【0074】

(2) 上述の各実施例では、複数のノズルが千鳥格子状に配置されるように、ノズル列が交互にずれるように設けられているが、ノズル列は、周期的にずれている必要はなく、ランダムにずれて設けられていても良い。

【0075】

(3) 上述の各実施例では、ノズルが千鳥格子状に配置されており、記録ヘッド28の進行方向側に設けられているノズルからドットが吐出されるとともに、パスごとに印刷用紙がドットピッチの1/2分搬送されることにより画像が形成されているが、例えば、副走査方向に同じ位置で記録ヘッド28が繰り返し走査されることにより、画素が形成されるように構成してもよい。この場合、例えば、同じノズル番号のノズルにより1画素が形成される。こうすれば、全画素が同一のドット打ち込み順で形成されるため、ムラを高精度に抑制できる。

【0076】

(4) 上述の各実施例では、6色のインクが設けられているインクジェットプリンタについて記載されているが、例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色のインクが設けられているインクジェットプリンタの場合に、シアンとマゼンタのドットの間イエローのドットを打ち込むことにより画素を形成してもよい。

【0077】

以上、本発明の種々の実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成をとることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施例における印刷システムの構成を示すブロック図。

【図 2】第 1 実施例におけるプリンタ 2 0 の概略構成図。

【図 3】第 1 実施例における制御回路 4 0 を中心としたプリンタ 2 0 の構成を示すブロック図。

【図 4】第 1 実施例における記録ヘッド 2 8 の下面におけるノズル配列を示す説明図。

【図 5】第 1 実施例における記録ヘッド 2 8 のドットの打ち込み順について説明する模式図。

【図 6】第 1 実施例における印刷方法について説明する模式図。

【図 7】第 1 実施例における画素配置の例を示す説明図。

10

【図 8】第 2 実施例における記録ヘッド 2 8 の下面におけるノズル配列を示す説明図。

【図 9】第 2 実施例における印刷方法について説明する模式図。

【図 1 0】第 3 実施例における記録ヘッド 2 8 の下面におけるノズル配列を示す説明図。

【図 1 1】第 3 実施例における印刷方法について説明する模式図。

【図 1 2】変形例における記録ヘッド 2 8 の下面におけるノズル配列を示す説明図。

【図 1 3】変形例における印刷方法について説明する模式図。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

2 0 ... プリンタ

2 2 ... モータ

20

2 4 ... キャリッジモータ

2 6 ... プラテン

2 8 ... 記録ヘッド

3 0 ... キャリッジ

3 2 ... 操作パネル

3 4 ... 摺動軸

3 6 ... 駆動ベルト

3 8 ... プーリ

3 9 ... 位置センサ

4 0 ... 制御回路

30

4 1 ... C P U

5 2 ... ヘッド駆動回路

5 4 ... モータ駆動回路

5 6 ... コネクタ

6 0 ... 記録ヘッドユニット

9 0 ... コンピュータ

9 1 ... ビデオドライバ

9 5 ... アプリケーションプログラム

9 6 ... プリンタドライバ

9 7 ... 解像度変換モジュール

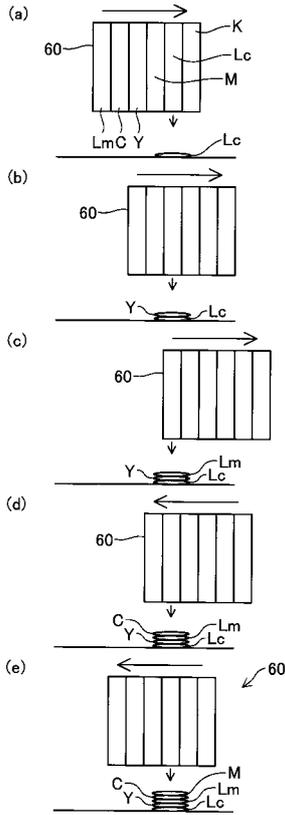
40

9 8 ... 色変換モジュール

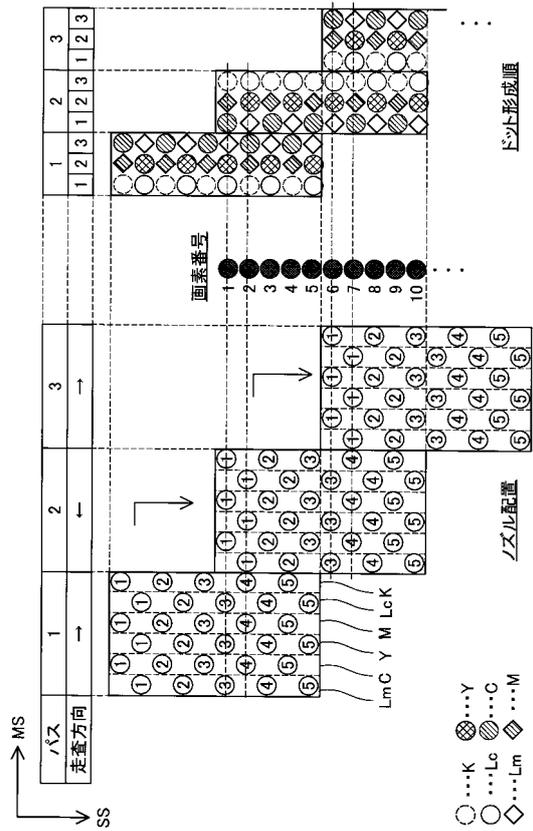
9 9 ... ハーフトーンモジュール

1 0 0 ... ラスタライザ

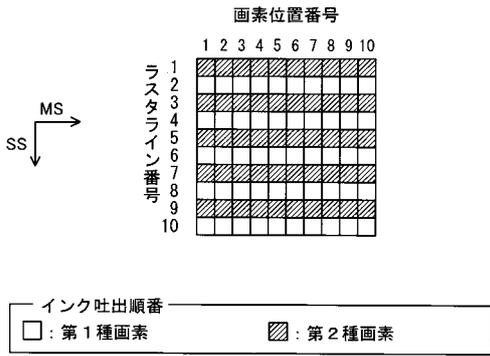
【図5】



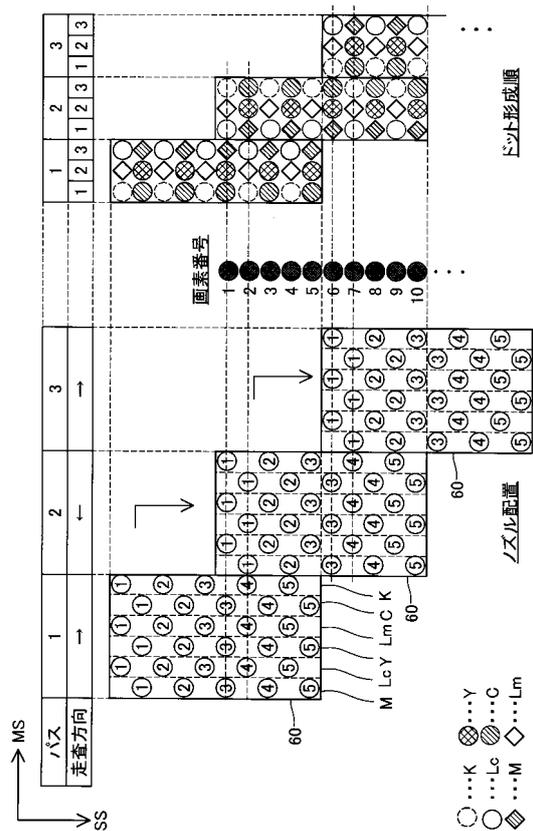
【図6】



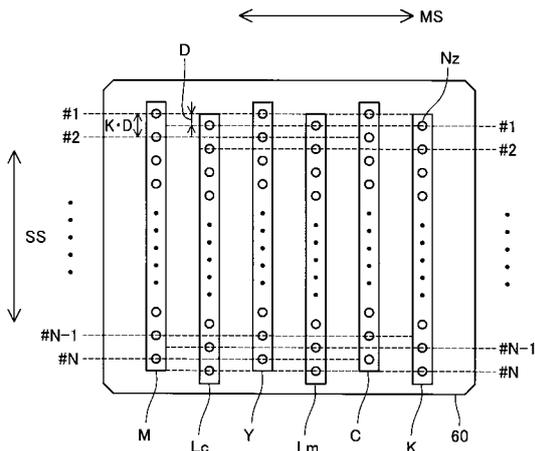
【図7】



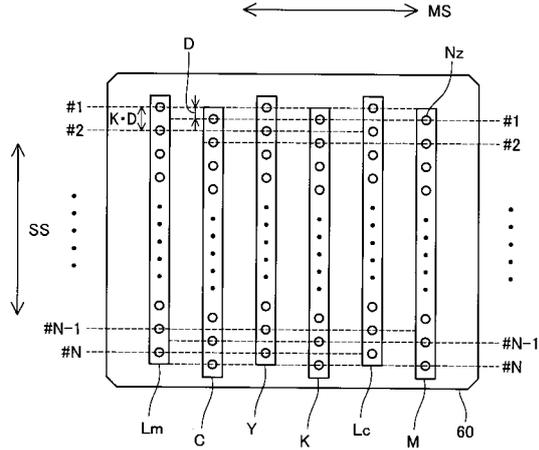
【図9】



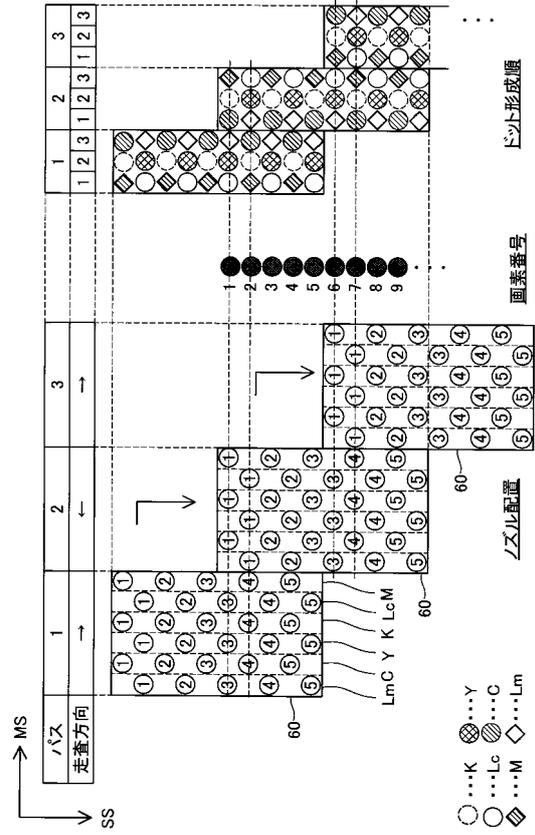
【図8】



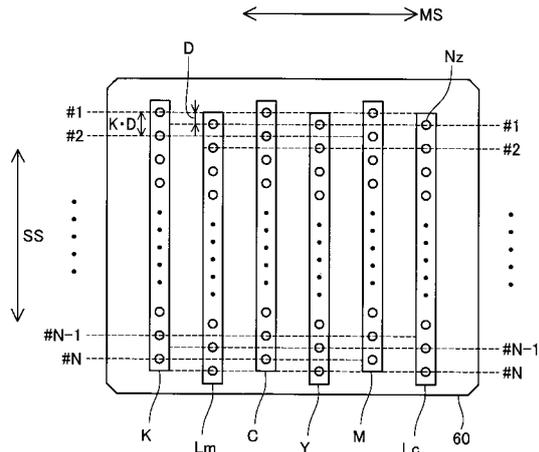
【図10】



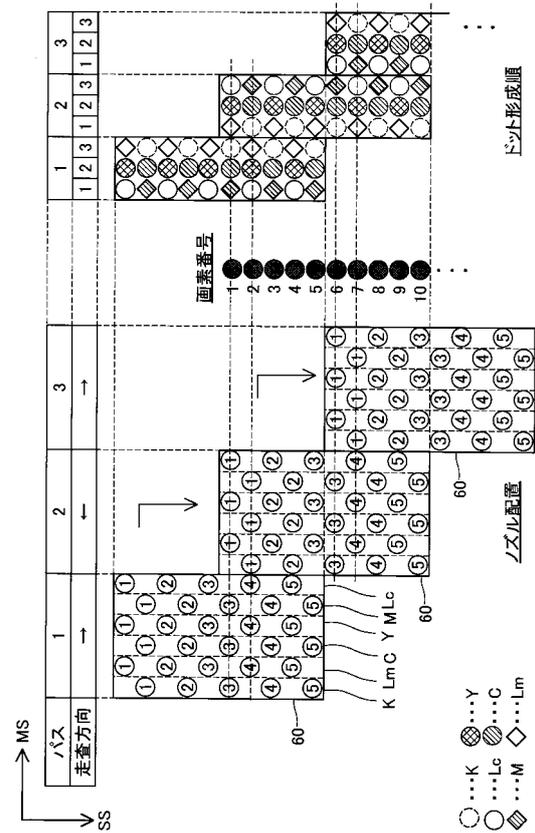
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (72)発明者 田之上 剛
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 須藤 直樹
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 島 崎 純一

- (56)参考文献 特開平10-278317(JP,A)
特開2005-186414(JP,A)
特開2004-106522(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/21