

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-106359

(P2012-106359A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C O 5 6
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-255465 (P2010-255465)
 (22) 出願日 平成22年11月16日 (2010.11.16)

(71) 出願人 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 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 小倉 勝己
 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
 (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

最終頁に続く

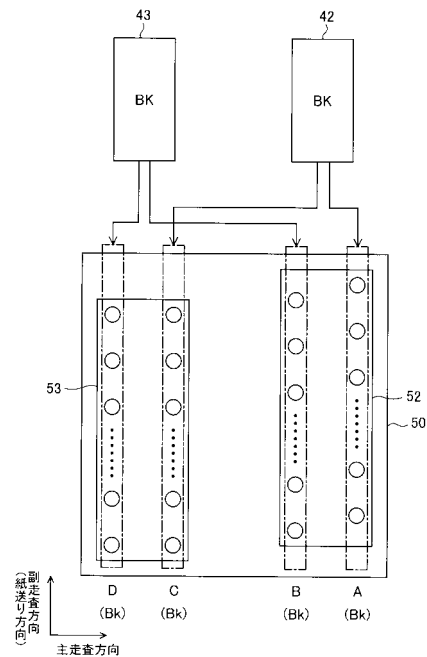
(54) 【発明の名称】 印刷装置、印刷ヘッド

(57) 【要約】

【課題】印刷装置に関する技術を提供する。

【解決手段】同一色相のインクを収容するL個のインクカートリッジからインクの供給を受けて印刷を行う印刷装置であって、インクを吐出する複数のノズルを副走査方向に配列したノズル列を主走査方向に離間して複数備える印刷ヘッドは、複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの副走査方向の位置が互いに同じであり、制御部からの制御によって印刷上の所定の相関関係を有するL×a列のノズル列は、a列ずつ、L個のカートリッジの各々から、インクの供給を受ける第1のノズルグループと、複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの副走査方向の位置が、第1のノズル列の各ノズルとは異なるL×b個のノズル列は、b個ずつ、L個のカートリッジの各々から、インクの供給を受ける第2のノズルグループとを備える印刷装置。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一色相のインクを収容する L 個 (L は 2 以上の整数) のインクカートリッジからインクの供給を受けて印刷を行う印刷装置であって、

前記インクを吐出する複数のノズルを所定方向に配列したノズル列を該方向とは交差する方向に離間して複数備える印刷ヘッドと、

前記ノズル列の離間方向を主走査方向とし、前記ノズルの配列方向を副走査方向として、前記印刷ヘッドを、印刷媒体に対して相対的に、両走査方向に移動させるヘッド移動部と、

前記ヘッド移動部による前記印刷ヘッドの前記走査と前記ノズルからのインクの吐出とを制御する制御部と

を備え、

前記印刷ヘッドは、

前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が互いに同じであり、前記制御部からの制御によって印刷上の所定の相関関係を有する $L \times a$ 列 (a は 1 以上の整数) のノズル列は、 a 列ずつ、前記 L 個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受ける第 1 のノズルグループと、

前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が、前記第 1 のノズル列の前記各ノズルとは異なる $L \times b$ 個 (b は 1 以上の整数) のノズル列は、前記 b 個ずつ、前記 L 個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受ける第 2 のノズルグループとを備える

印刷装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の印刷装置であって、

前記制御部は、所定の印刷画像全体を形成するインクドットのうち、

前記第 1 のノズルグループに属するノズルが吐出するインクによって形成するインクドットの数の前記 a 列のノズル列毎の総和が略均等となり、

前記第 2 のノズルグループに属するノズルが吐出するインクによって形成するインクドットの数の前記 b 列のノズル列毎の総和が略均等となるように前記制御を行う

印刷装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の印刷装置であって、

前記第 1 のノズルグループの各ノズル列は 1 つの基板に一体として形成されており、

前記第 2 のノズルグループの各ノズル列は 1 つの基板に一体として形成されている

印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか記載の印刷装置であって、

前記制御部は、所定の印刷画像を形成するラスターラインの少なくとも一部を形成するインクドットのうち、

前記第 1 のノズルグループに属するノズルが吐出するインクによって形成するインクドットの数の前記 a 列のノズル列毎の総和が略均等となるように前記制御を行う

印刷装置。

【請求項 5】

$L = 2$ であり、 $a = 1$ であり、 $b = 1$ である請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか記載の印刷装置。

【請求項 6】

同一色相のインクを収容する L 個 (L は 2 以上の整数) のインクカートリッジからインクの供給を受けて印刷を行う請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか記載の印刷装置に用いられる印刷ヘッドであって、

前記インクを吐出する複数のノズルを副走査方向に配列したノズル列を前記副走査方向

10

20

30

40

50

とは交差する主走査方向に離間して複数備え、

前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が互いに同じであり、前記制御部からの制御によって印刷上の所定の相関関係を有する $L \times a$ 列 (a は 1 以上の整数) のノズル列は、 a 列ずつ、前記 L 個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受け、

前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が、前記 $L \times a$ 列のノズル列の前記各ノズルとは異なる $L \times b$ 個 (b は 1 以上の整数) のノズル列は、前記 b 個ずつ、前記 L 個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受ける印刷ヘッド。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷装置に関し、詳しくは、同一色相のインクを収容する複数のインクカートリッジからインクの供給を受けて印刷を行う印刷装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、同一色相のインクを収容したインクカートリッジを複数備える印刷装置において、インクカートリッジ間におけるインクの偏った消費(以下、「片減り」とも呼ぶ)を抑制したいという要望があった。片減りを抑制する技術として例えば特許文献1の技術が知られている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-113412号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、従来とは異なる方法で同一色相のインクを収容した複数のインクカートリッジにおける片減りを抑制する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

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、以下の形態または適用例を取ることが可能である。

【0006】

[適用例1]

同一色相のインクを収容する L 個 (L は 2 以上の整数) のインクカートリッジからインクの供給を受けて印刷を行う印刷装置であって、前記インクを吐出する複数のノズルを所定方向に配列したノズル列を該方向とは交差する方向に離間して複数備える印刷ヘッドと、前記ノズル列の離間方向を主走査方向とし、前記ノズルの配列方向を副走査方向として、前記印刷ヘッドを、印刷媒体に対して相対的に、両走査方向に移動させるヘッド移動部と、前記ヘッド移動部による前記印刷ヘッドの前記走査と前記ノズルからのインクの吐出とを制御する制御部とを備え、前記印刷ヘッドは、前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が互いに同じであり、前記制御部からの制御によって印刷上の所定の相関関係を有する $L \times a$ 列 (a は 1 以上の整数) のノズル列は、 a 列ずつ、前記 L 個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受ける第1のノズルグループと、前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が、前記第1のノズル列の前記各ノズルとは異なる $L \times b$ 個 (b は 1 以上の整数) のノズル列は、前記 b 個ずつ、前記 L 個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受ける第2のノズルグループとを備える印刷装置。

40

この印刷装置によると、複数のインクカートリッジに収容しているインクの偏った消費

50

(片減り)を確率的に抑制することができる。

【0007】

[適用例2]

適用例1記載の印刷装置であって、前記制御部は、所定の印刷画像全体を形成するインクドットのうち、前記第1のノズルグループに属するノズルが吐出するインクによって形成するインクドットの数の前記a列のノズル列毎の総和が略均等となり、前記第2のノズルグループに属するノズルが吐出するインクによって形成するインクドットの数の前記b列のノズル列毎の総和が略均等となるように前記制御を行う印刷装置。

この印刷装置によると、片減りをさらに抑制することができる。

【0008】

[適用例3]

適用例1または適用例2記載の印刷装置であって、前記第1のノズルグループの各ノズル列は1つの基板に一体として形成されており、前記第2のノズルグループの各ノズル列は1つの基板に一体として形成されている印刷装置。

【0009】

この印刷装置によると、第1のノズルグループの各ノズル列間には、基板が異なることに起因するインクの吐出特性(インク吐出量やインク吐出速度等)の違いは生じない。また、第2のノズルグループの各ノズル列間も同様に、基板が異なることに起因するインクの吐出特性の違いは生じない。よって片減りをさらに抑制することができる。

【0010】

[適用例4]

適用例1ないし適用例3のいずれか記載の印刷装置であって、前記制御部は、所定の印刷画像を形成するラスタラインの少なくとも一部を形成するインクドットのうち、前記第1のノズルグループに属するノズルが吐出するインクによって形成するインクドットの数の前記a列のノズル列毎の総和が略均等となるように前記制御を行う印刷装置。

【0011】

この印刷装置によると、さらに片減りを抑制することができる。また、印刷ヘッドの傾きに起因して発生するドット配置の局所的な疎密(バンディング)が目立つのを抑制することができる。

【0012】

[適用例5]

$L = 2$ であり、 $a = 1$ であり、 $b = 1$ である請求項1ないし請求項4のいずれか記載の印刷装置。

この印刷装置によると、印刷ヘッドの小型化が可能である。

【0013】

[適用例6]

同一色相のインクを収容するL個(Lは2以上の整数)のインクカートリッジからインクの供給を受けて印刷を行う適用例1ないし適用例5のいずれか記載の印刷装置に用いられる印刷ヘッドであって、前記インクを吐出する複数のノズルを副走査方向に配列したノズル列を前記副走査方向とは交差する主走査方向に離間して複数備え、前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が互いに同じであり、前記制御部からの制御によって印刷上の所定の相関関係を有する $L \times a$ 列(aは1以上の整数)のノズル列は、a列ずつ、前記L個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受け、前記複数のノズル列のうち、配列している各ノズルの前記副走査方向の位置が、前記 $L \times a$ 列のノズル列の前記各ノズルとは異なる $L \times b$ 個(bは1以上の整数)のノズル列は、前記b個ずつ、前記L個のカートリッジの各々から、前記インクの供給を受ける印刷ヘッド。

【0014】

この印刷ヘッドを用いた印刷装置で印刷を行うことにより、片減りを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【0015】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能である。例えば、片減り抑制方法および装置、印刷システム、それらの方法または装置の機能を実現するための集積回路、コンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施例としての印刷装置10の構成を説明する説明図である。

【図2】印刷装置10における印刷ヘッド50の構成を模式的に示す説明図である。

【図3】インクの供給の仕組みについて説明する説明図である。

【図4】印刷装置10が行う印刷処理の流れを示したフローチャートである。

【図5】吐出ノズル決定テーブルM2を説明する説明図である。

【図6】第1実施例に用いる吐出ノズル決定テーブルM2を説明する説明図である。

【図7】マトリクスMTを説明する説明図である。

【図8】第1実施例における効果を説明する説明図である。

【図9】変形例1を説明する説明図である。

【図10】変形例2における態様1を説明する説明図である。

【図11】変形例2における態様2を説明する説明図である。

【図12】変形例2における態様3を説明する説明図である。

【図13】変形例3におけるマトリクスMTaを説明する説明図である。

【図14】変形例3におけるマトリクスMTbを説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

A. 第1実施例：

(A1) 印刷装置の構成：

図1は、第1実施例としての印刷装置10の構成を説明する説明図である。印刷装置10は、画像データに基づいて、印刷媒体Pにインクを吐出して文字や画像などを印刷するインクジェット式プリンターである。本実施例では、印刷装置10は、いわゆる複合機としてスキャナーやコピーなどの各種機能を有する。また、印刷装置10は、後述するように、ブラックのインクのみを用いて印刷を行うモノクロ印刷専用の印刷装置である。

【0018】

印刷装置10は、カードスロット12と、通信コネクタ13とを備える。印刷装置10のカードスロット12は、記憶媒体を内蔵するメモリーカードとデータをやり取り可能に接続するインターフェースである。印刷装置10の通信コネクタ13は、パーソナルコンピュータやデジタルカメラ、デジタルビデオカメラなどの外部機器とデータをやり取り可能に接続するインターフェースである。印刷装置10は、通信コネクタ13に接続された外部機器からの印刷要求に基づいて印刷する機能に加え、カードスロット12に接続されたメモリーカードや通信コネクタ13に接続された外部機器に記憶されている画像データを印刷する機能を有する。

【0019】

印刷装置10は、更に、スキャナー部11と、ディスプレイ14と、操作パネル15とを備える。スキャナー部11は、原稿台上に載置された原稿を読み取ってデジタルデータに変換する。ディスプレイ14は、ユーザに向けて文字や画像を表示する。操作パネル15は、ユーザからの指示入力を受け付ける。

【0020】

印刷装置10は、上記説明したカードスロット12や通信コネクタ13などの他、更に、印刷装置10の各部を制御する制御ユニット20と、印刷媒体Pへの印刷を実行する印刷機構部30とを備える。

【0021】

制御ユニット 20 は、CPU 21 と、RAM 22 と、ROM 23 とによって構成されている。CPU 21 は、画像データ取得部 24 と、モノクロ変換部 25 と、ハーフトーン処理部 26 と、吐出ノズル決定処理部 27 と、印刷制御部 28 とを備える。画像データ取得部 24 は、スキャナ部 11 やカードスロット 12 や通信コネクタ 13 から画像データを取得する。モノクロ変換部 25 は、取得した画像データが RGB 画像データである場合に、モノクロ画像データにデータ変換する。ハーフトーン処理部 26 は、モノクロ変換された画像データの階調に基づいて、画像データをドットの分布に変換する処理を行う。ハーフトーン処理には ROM 23 が記憶するディザマスク M1 を用いる。吐出ノズル決定処理部 27 は、ハーフトーン処理後の画像データの各ドットに対して、ROM 23 が記憶する吐出ノズル決定テーブル M2 を用いて、後述する印刷ヘッド 50 が備えるどのノズルからインクを吐出して印刷媒体 P にドットを形成するかを決定する。印刷制御部 28 は、吐出ノズル決定処理部 27 による処理後のデータに基づいて、印刷機構部 30 の動作を制御する。上記説明した各処理は、ROM 23 に記憶されているプログラムを CPU 21 が読み出して実行することによって実現される。また、ディザマスク M1 および吐出ノズル決定テーブル M2 は予め ROM 23 に記憶されている。

10

20

30

40

50

【0022】

印刷装置 10 の印刷機構部 30 は、図 1 に示すように、キャリッジ 40 と、ヘッドユニット 41 と、キャリッジ駆動部 32 と、搬送部 34 とを備える。キャリッジ駆動部 32 は、キャリッジ 40 を主走査（ヘッド走査）方向に駆動する。搬送部 34 は、キャリッジ 40 が移動する主走査方向に交差する副走査方向に、印刷媒体 P を搬送する。

【0023】

キャリッジ 40 は、ヘッドユニット 41 を保持すると共に、インクカートリッジ 42 およびインクカートリッジ 43 を搭載する。キャリッジ 40 に搭載されたインクカートリッジ 42, 43 は、ヘッドユニット 41 にインクを供給する液体供給部として機能する。インクカートリッジ 42, 43 は共に、ブラック（BK）のインクを収容する。なお、本実施例では、モノクロ印刷として黒インクの単色によって印刷を行うが、例えば、インクカートリッジ 42, 43 が、例えば、セピア色や、赤、青、マゼンダ（M）、シアン（C）など一色のインクを収容し、マゼンダやシアンなどの単色の印刷を行うこととしてもよい。また、インクカートリッジ 42 にブラック（BK）、インクカートリッジ 43 にライトブラック（LK）を収容する等、2つのインクカートリッジに同一色相のインクを収容するとしてもよい。

【0024】

ヘッドユニット 41 は、印刷ヘッド 50 を備える。印刷ヘッド 50 は、ブラック（BK）のインク吐出するノズルを複数備えている。印刷媒体 P への印刷は、印刷ヘッド 50, キャリッジ駆動部 32, 搬送部 34 の各々が、制御ユニット 20 の制御に基づいて協働することによって実現される。

【0025】

図 2 は、印刷装置 10 における印刷ヘッド 50 の構成を模式的に示す説明図である。印刷ヘッド 50 は、インク（本実施例ではブラック）を吐出する複数のノズル NZ を副走査方向（つまり、紙送り方向）に並べたノズル列を複数備える。

【0026】

本実施例では、印刷ヘッド 50 は、複数のノズル NZ を副走査方向（すなわち、紙送方向）に配列した A 列, B 列, C 列, D 列の 4 つのノズル列を備える。これら 4 つのノズル列は、図 2 に示すように主走査方向に並列に配設されている。A 列と B 列とは主走査方向に 40 / 360 [inch] の間隔を隔てて配置されている。C 列と D 列も、同様に、主走査方向に 40 / 360 [inch] の間隔を隔てて配置されている。B 列と C 列とは、104 / 360 [inch] の間隔を隔てて配置されている。

【0027】

A 列, B 列, C 列, D 列の各ノズル列には、ノズル NZ が副走査方向に 128 個ずつ配列されている。各ノズル列において、ノズル NZ 同士の副走査方向の間隔（以下、「ノズ

ルピッチ」とも呼ぶ)は1/120[inch]である。印刷ヘッド50におけるB列の位置は、A列のノズル列を基準として、副走査方向に1/360[inch]ずらした位置に配設される。印刷ヘッド50におけるC列の位置は、B列のノズル列を基準として、副走査方向に1/360[inch]ずらした位置に配設される。印刷ヘッド50におけるD列の位置は、C列のノズル列と副走査方向に同じ位置に配設されている。従って、印刷ヘッド50を主走査方向に走査し印刷を行うことによって、実質的に、ノズルピッチが1/360[inch]である構成の印刷ヘッドと同様の印刷を行う。なお、C列とD列のノズル列が特許請求の範囲に記載の第1のノズルグループに対応し、A列とB列のノズル列が特許請求の範囲に記載の第2のノズルグループに対応する。

【0028】

これら複数の各ノズルNZは、各々、 piezo素子(圧電素子)を備え、piezo素子への電圧の印加に伴う、piezo素子の歪みによる振動によってノズルNZからインクを吐出する。従って、各ノズルNZは、各々、上述したpiezo素子に加え、電圧印加用の電極や、その他インクを吐出するために必要な素子を備える。本実施例においては、印刷ヘッド50を製造する際に、A列およびB列のノズル列を備えるノズルユニット52と、C列およびD列のノズル列を備えるノズルユニット53とを各々製造し、ノズルユニット52とノズルユニット53とを印刷ヘッド50の本体に組み込む。

【0029】

具体的には、ノズルユニット52(またはノズルユニット53)は、A列とB列(またはC列とD列)の各ノズルNZの位置に貫通孔を有した基板を用いて製造する。ノズルユニットを製造する際、ノズルユニットに用いる基板を複数切り出し可能な基板材を用いる。この基板材の各ノズルユニットとなる位置毎に、ノズルとなる貫通孔を開口し、各貫通孔にpiezo素子の付設や、電極のプリンティングを行う。そして、これらの工程を経た後の基板材を各ノズルユニットとして切り出すことによってノズルユニットを製造する。すなわち、本実施例の場合、A列とB列とが備える各ノズルNZは同じ一連の製造工程で製造される。同様に、C列とD列とが備える各ノズルNZは同じ一連の製造工程で製造される。換言すれば、A列とB列とはノズルユニットが共通し、C列とD列とはノズルユニットが共通する。

【0030】

次に、インクカートリッジ42, 43から各ノズルNZへのインクを供給する仕組みについて、図3を用いて説明する。インクカートリッジ42は、A列のノズルNZとC列のノズルNZにインクを供給する。インクカートリッジ43は、B列のノズルNZとD列のノズルNZにインクを供給する。すなわち、1つのカートリッジから、印刷ヘッド50が備える2つのノズルユニット52, 53の各々にインクを供給するようにしている。換言すれば、各ノズルユニットは、各インクカートリッジ毎に、各1列ずつのノズル列に対してインクの供給を受けている。具体的には、図3に示すように、ノズルユニット52は、インクカートリッジ42からA列のノズル列1列分に対してインクの供給を受け、インクカートリッジ43からC列のノズル列1列分に対してインクの供給を受けている。したがって、本実施例によるインク供給の態様に限らず、例えば、インクカートリッジ42がB列のノズルNZとC列のノズルNZにインクを供給し、インクカートリッジ43がA列のノズルNZとD列のノズルNZにインクを供給する態様としてもよい。

【0031】

(A2)印刷処理:

次に、印刷装置10が行う印刷処理について説明する。図4は、印刷装置10が行う印刷処理の流れを示したフローチャートである。印刷処理が開始されると、CPU21は、スキャナ部11や、カードスロット12、又は通信コネクタ13を通じて画像データを取得する(ステップS102)。取得した画像データがRGB画像データである場合には、画像データをモノクロ画像データに変換する(ステップS104)。例えば、R, G, Bの各要素からなる色変換用の3次元ルックアップテーブルを用いてK(ブラック)の階調値に変換することによってモノクロ画像データに変換する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

モノクロ画像データへの変換後、CPU 21は、モノクロ画像データに対してハーフトーン処理を行う(ステップS106)。具体的には、ROM 23が記憶するディザマスクM1を用い、モノクロ画像データの各画素の階調値を2値のデータに変換する。すなわち、画像データの各画素に対して、ドットを形成するか否かを決定することにより、階調データをドットデータに変換する。本実施例では、ハーフトーン処理として周知の組織的ディザ法を用いる。なお、ハーフトーン処理としては、組織的ディザ法以外にも、誤差拡散法や濃度パターン法など、他のハーフトーン技術を利用することができる。これらハーフトーン技術は周知の技術であるので説明を省略する。

【 0 0 3 3 】

その後、CPU 21は、ハーフトーン処理後の画像データに対して吐出ノズル決定処理を行う(ステップS108)。上述したように、吐出ノズル決定処理は、ハーフトーン処理後のドットデータの各ドットに対して、どのノズルからインクを吐出して印刷媒体上にドット形成するかを決定する処理である。吐出ノズル決定処理を行う際、CPU 21は、ROM 23に記憶している吐出ノズル決定テーブルM2を用いる。以下、吐出ノズル決定テーブルM2について説明する。

【 0 0 3 4 】

図5は、吐出ノズル決定テーブルM2を説明する説明図である。図5には印刷ヘッド50および吐出ノズル決定テーブルM2を示した。吐出ノズル決定テーブルM2のマトリックスの各マス目は、画像データの各画素に対応している。各マス目内に記載されているA, B, C, Dのアルファベットは、どのノズル列(図2参照)に属するノズルからインクを吐出するかを示す。例えば「A」が記載されているマス目に対応するドットデータ上のドットは、A列のノズルからインクを吐出して印刷を行う。1つのマス目内に「C, D」と記載されているものは、C列又はD列のいずれかのノズル列に属するノズルからインクを吐出して印刷を行う。

【 0 0 3 5 】

本実施例における印刷処理においては、印刷画像における各ラスタラインを、印刷ヘッド50の1回の主走査で印刷する。例えば、図5の吐出ノズル決定テーブルM2に示した、主走査方向に「A」と記載されたマス目が並んだラスタラインR1は、印刷ヘッド50に示したA列に属するノズルNZ1からインクを吐出して、印刷ヘッド50の一回の主走査(以下、印刷ヘッドの印刷処理における主走査を「パス」とも呼ぶ)で印刷媒体P上にインクドットを形成する。一方、吐出ノズル決定テーブルM2に示した、主走査方向に「C, D」と記載されたマス目が並んだラスタラインR2は、印刷ヘッド50に示したC列、D列に属するノズルNZ2またはノズルNZ3のいずれか一方からインクを吐出して、印刷ヘッド50の1パスで印刷媒体上にインクのドットを形成する。

【 0 0 3 6 】

本実施例では、吐出ノズル決定テーブルM2として図6に示したものを採用した。図6では吐出ノズル決定テーブルM2における「C」と「D」との配列の態様を視認しやすくするために、「C」に該当するマス目にはハッチングを施して示した。以下、C列(またはD列)のノズル列からインクを吐出してインクドットを形成することを示すマス目を単に「C」(または「D」)と記載することがある。

【 0 0 3 7 】

図7は、図6に示した吐出ノズル決定テーブルM2の特性を説明する説明図である。図7には、図6の吐出ノズル決定テーブルM2に配置されている「C」と「D」とを抽出してマトリックスとして表現したマトリックスMTを示した。マトリックスMTは、「C」と「D」とが市松模様に配列されている。図7に示したマトリックスMTは以下の4つの特性を有する。

【 0 0 3 8 】

特性(1):マトリックスMTにおける各ラスタラインに、「C」と「D」との両方が存在する。

10

20

30

40

50

特性(2)：マトリックスMT全体において、「C」の数と「D」の数が同一または略同一である。

特性(3)：「C」と「D」とが、各々、マトリックスMT全体に略均等に分散している。

特性(4)：マトリックスMTにおける各ラスタラインにおいて、「C」の数と「D」の数が同一または略同一である。

【0039】

特性(3)における「略均等に分散」とは、例えば、マトリックスMTにおける「C」(または「D」)の配置パターンにおける空間周波数特性が、ブルーノイズ特性を有するような分散を言う。すなわち、人間の視覚特性を考慮して設定されたものであり、高周波領域において感度が低いという人間の視覚特性を考慮して、高周波領域に最も大きな周波数成分が発生するように「C」(または「D」)が配置されている。マトリックスMTにどのような特性をもたせるかは、印刷装置10の製造段階で決定しており、印刷装置10のROM23には、図6に示した吐出ノズル決定テーブルM2の態様で記憶されている。

【0040】

吐出ノズル決定処理(図4：ステップS108)では、上記説明した吐出ノズル決定テーブルM2を、ドットデータの各画素に対して適用し、ドットデータ上の各ドットを、どのノズルから吐出したインクで形成するかを決定する。実際の処理としては、ドットデータにおける各画素データに対して、吐出ノズル決定テーブルM2に対応するデータを付加する。

【0041】

その後、CPU21は、吐出ノズル決定処理後の画像データに基づき、印刷を開始する(ステップS110)。印刷を開始するとCPU21が印刷制御部28の処理として、吐出ノズル決定処理後の画像データに基づいて、印刷ヘッド50の走査や、各ノズルNZからのインクの吐出等、印刷機構部30を制御して印刷媒体Pに印刷画像を印刷をする。そして、印刷媒体Pへの印刷画像の印刷の終了とともにCPU21は印刷処理を終了する。

【0042】

以上説明したように、印刷装置10が備える印刷ヘッド50は図3に示した仕組みで各インクカートリッジからインクの供給を受ける。すなわち、各ノズルユニットは、各インクカートリッジ毎に、同じ数のノズル列に対してインクの供給を受けている。従って、一般的な自然画像に基づく画像データ、すなわち、印刷画像領域内に極端な階調の偏りが少ない画像データを印刷装置10で印刷処理した場合には、確率的に、インクの片減りを抑制できる。

【0043】

さらに、本実施例では、マトリックスMTは特性(2)を有しており、吐出ノズル決定テーブルM2を用いた印刷処理を行うことにより、インクカートリッジ42に収容されているインクとインクカートリッジ43に収容されているインクとを略均等に消費することができる。換言すれば、インクカートリッジ間におけるインクの偏った減り(片減り)をさらに抑制することができる。

【0044】

この片減り抑制の効果を具体的に説明する。例えば、図6で説明した吐出ノズル決定テーブルM2を用いて印刷処理を行った場合、A列に基づくドットとB列に基づくドットは略同一の数だけ存在する。さらに、上記特性(2)により、C列に基づくドットとD列に基づくドットは略同一の数だけ存在する。従って、A列とC列に基づくドットの総和と、B列とD列に基づくドットの総和は吐出ノズル決定テーブルM2内で略同一である。よって、上記実施例における印刷処理を通して、A列とC列のノズルにインクを供給しているインクカートリッジ42と、B列とD列のノズルにインクを供給しているインクカートリッジ43のインクの消費量は略均等になる。なお、この効果は、一般的な自然画像に基づく画像データ、すなわち、印刷画像領域内に極端な階調の偏りが少ない画像データで特に有効である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

また、上述したように、印刷ヘッド 5 0 が備えるノズル列において、A 列と B 列とはノズルユニットが共通し、C 列と D 列とはノズルユニットが共通する。すなわち、A 列のノズル列と B 列のノズル列とは同一基板上に形成されており、同一の製造工程を経て製造される。同様に、C 列のノズル列と D 列のノズル列とは同一基板上に形成されており、同一の製造工程を経て製造される。製造工程に起因して、各ノズル N Z からのインクの吐出特性（インク吐出量やインク吐出速度等）は、ノズルユニット毎に異なる場合がある。基板材は、その位置によって結晶構造やそれに伴う物性が異なる場合があり、その違いが各ノズルユニット毎のインクの吐出特性の違いとなって現れる場合がある。A 列のノズル列と B 列のノズル列とはノズルユニットが共通なので、ノズルユニット間に生じるインクの吐出特性（特にインク吐出量）の違いは生じ得ない。同様に、C 列のノズル列と D 列とは、ノズルユニット間に生じるインクの吐出特性の違いは生じ得ない。従って、本実施例における印刷処理を行った場合、A 列と C 列のノズル列が印刷処理で消費するインク消費量と、B 列と D 列のノズル列が印刷処理で消費するインク消費量とはさらに均等に近づく。すなわち、インクの片減りをさらに抑制することができる。

10

【 0 0 4 6 】

その他の効果の 1 つ目として、印刷装置 1 0 は印刷処理において、図 6 で説明した吐出ノズル決定テーブル M 2 を用いて吐出ノズル決定処理を行っている。図 6 で説明した吐出ノズル決定テーブル M 2 は、上記説明した特性（ 1 ）,（ 2 ）,（ 3 ）,（ 4 ）を有するマトリックス M T に基づいて生成されている。本実施例におけるマトリックス M T は、「特性（ 1 ）：マトリックス M T における各ラスタラインに、「 C 」と「 D 」との両方が存在する」を有している。従って、仮に印刷ヘッド 5 0 が、製造工程や、または製造後の外部からの何らかの作用によって傾いた状態で印刷装置 1 0 に設置された場合にも、印刷ヘッドの傾きに起因して発生するドット配置の局所的な疎密（バンディング）が目立つのを抑制することができる。以下、具体的に説明する。

20

【 0 0 4 7 】

図 8 は、印刷ヘッド 5 0 が傾いた状態で印刷を行った場合における、吐出ノズル決定テーブル M 2 を用いた吐出ノズル決定処理の効果を説明する説明図である。図 8（ A ）は傾いた状態の印刷ヘッド 5 0 を示している。図 8（ A ）に示すように、印刷ヘッド 5 0 は主走査方向と副走査方向とからなる平面内で回転方向に傾いている。このような印刷ヘッド 5 0 で印刷を行った場合、本実施例における吐出ノズル決定処理において、上記特性（ 1 ）および特性（ 4 ）を有したマトリックス M T に基づく吐出ノズル決定テーブル M 2 を用いて、各ラスタラインを印刷ヘッド 5 0 の 1 回の主走査で印刷しているので、バンディングが発生するラスタライン上に、C 列に属するノズルから吐出されたインクによるドットと、D 列に属するノズルから吐出されたインクによるドットが主走査方向に分散して混在する。

30

【 0 0 4 8 】

さらに、印刷ヘッド 5 0 が傾いていることにより、C 列に基づくドットと、D 列に基づくドットとは、そのドット形成位置が副走査方向にずれて形成される。従って、図 8（ B ）の領域 F 1 に示すように、印刷ヘッド 5 0 の傾きによってバンディングが発生する領域に、C 列に基づくドットと D 列に基づくドットとが副走査方向に分散することになる。よって、印刷ヘッド 5 0 の傾きに起因するバンディングを目立つのを抑制している。

40

【 0 0 4 9 】

比較例として、例えば、「 C 」と「 D 」とが、ラスタライン毎に入れ替わる態様のマトリックス M T に基づく吐出ノズル決定テーブル M 2 を用いて吐出ノズル決定処理を行い、印刷を行った場合、図 8（ C ）に示すように、B 列のノズルに基づくドットによるラスタラインと、D 列に基づくドットによるラスタラインとの間に副走査方向に幅の広いバンディングが発生する。さらに、そのバンディングの領域には、図 8（ B ）のようにドットが副走査方向に分散していないため、バンディングは目立つ。

【 0 0 5 0 】

50

上記比較例と対比してもわかるように、上記特性(1)および特性(3)を有するマトリックスMTによって、印刷ヘッドの傾きに起因して発生するバンディングが目立つのを抑制することができる。また、上記特性(3)により、C列に基づくドットと、D列に基づくドットとが印刷画像全体に略均一に分散する。よって、印刷ヘッド50の傾きに起因する副走査方向のC列とD列のドット位置のズレが全体的に分散し、視覚的にそのズレが目立つのをさらに抑制している。

【0051】

その他の効果の2つ目として、印刷装置10が備える印刷ヘッド50には、ノズルピッチが1/120[inch]であるA列、B列、C列、D列の各ノズル列が、所定の態様(図2参照)で副走査方向にずれた位置に配設されている。よって、このような構成の印刷ヘッド50を走査して印刷することによって、実質的に、ノズルピッチが1/360[inch]である構成の印刷ヘッドと同様の印刷を行うことができる。また、本実施例ではこのような効果を得るために、A列、B列、C列を均等に1/360[inch]ずつずらした構成としたが、これに限ることなく、印刷ヘッド50の構成上許容される範囲で、A列、B列、C列を任意の幅で副走査方向にずらした構成としてもよい。また、本実施例では各ノズル列におけるノズルピッチは1/120[inch]で均等としたが、これに限ることなく、印刷ヘッド50の構成上許容される範囲で任意のノズルピッチとすることが可能である。

10

【0052】

特許請求の範囲との対応関係としては、キャリアッジ駆動部32と搬送部34とが特許請求の範囲に記載のヘッド移動部に対応し、CPU21が特許請求の範囲に記載の制御部に対応し、C列のノズル列とD列のノズル列とが特許請求の範囲に記載の第1のノズルグループに対応し、A列のノズル列とB列のノズル列とが特許請求の範囲に記載の第2のノズルグループに対応する。

20

【0053】

B. 変形例:

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0054】

(B1) 変形例1:

上記実施例の印刷処理においては、印刷画像における各ラスタラインを、1パスで印刷するとしたが、これに限ることなく、各ラスタラインを印刷ヘッド50のN回(Nは2以上の整数)のパスで印刷するとしてもよい。このような印刷を「Nパスのオーバーラップ印刷」と呼び、Nを「オーバーラップ数」と呼ぶ。オーバーラップ印刷によって印刷処理を行うことによって、上述した印刷ヘッドの傾きや、紙送り量の誤差に起因するインクの着弾位置のズレや、そのズレに起因するバンディングを目立ちにくくし、画質を向上させることができる。

30

【0055】

更に、オーバーラップ印刷を行う際に、紙送り量(すなわち印刷ヘッド50の印刷媒体Pに対する相対的な副走査方向の走査量)を1/720[inch]単位で走査し、かつインターレース処理を用いて、解像度720[dpi]の印刷を行うことができる。インターレース処理を用いた印刷技術については周知であるので説明は省略する。

40

【0056】

具体例として図9によって説明をする。図9は変形例1を説明する説明図である。本具体例では、図9(C)に示した吐出ノズル決定テーブルM2を用いることによって印刷処理を行う。図9(C)の吐出ノズル決定テーブルM2は、図5で示した吐出ノズル決定テーブルM2の「A」、「B」、「C」、「D」の各ラスタラインを、それぞれ2段ずつ配列したものである。各ラスタライン間は1/720[inch]である。

【0057】

50

図9(A)および図9(B)は、図9(C)の吐出ノズル決定テーブルM2に従い、1/720[inch]単位で紙送り量を調整して行うオーバーラップ印刷を説明する説明図である。図9(A)には、説明の便宜上、印刷ヘッド50を略式的に描いたノズル列を示した。上述したように、印刷ヘッド50は実質的に1/360[inch]である構成の印刷ヘッドと同様の構成とみなすことができるため、図9(A)の印刷ヘッド50のように表現することが可能である。印刷ヘッド50内のA~Dのアルファベットは、各ノズルが実際は、そのアルファベットの示すノズル列に属する。印刷ヘッド50内の1~5の番号は各ノズル列の副走査方向に何個目のノズルであることを示している。例えば「A-3」は、A列のノズル列の、副走査方向に3段目のノズルであることを示している。

【0058】

図9(B)は、印刷ヘッド50の副走査方向の走査態様、すなわち、パス毎の紙送りの態様を、印刷ヘッド50を中心に表現した説明図である。図9(C)の吐出ノズル決定テーブルM2内のハッチングを施していないドットは、1から6のパスのうち、そのドットが形成可能な1パスでそのドットを形成する。図9(C)のハッチングを施したドットは、図9(B)(C)に示したように、各パスの特定のノズルからインクを吐出してドットを形成する。このように印刷処理を行うことで、全てのラスタラインを複数のパスによって印刷(以下、「フルオーバーラップ(FOL)」とも呼ぶ)することができる。FOLを用いることで、印刷処理における主走査方向の解像度を向上させることができる。

【0059】

さらに、このようなフルオーバーラップ印刷を、印刷ヘッド50の一部分のノズルのみで行うことが可能である。本変形例の場合は、印刷ヘッド50の「A-1」、「B-1」、「C、D-1」、「A-5」、「B-5」、「C、D-5」を用いてオーバーラップ印刷を行っている。このように、部分的なノズルによってオーバーラップ印刷を行うことによって、紙送り量を多く確保することが可能であり、オーバーラップ印刷を行う際に印刷速度を向上させることができる。また、上述したように、インターレース処理を用いて印刷を行っているので、印刷処理における主走査方向の解像度を向上させることができる(本変形例では、720[dpi])。

【0060】

(B2)変形例2:

上記実施例では、印刷ヘッド50およびインクの供給の仕組みを、図2、図3で示す態様としたが、それに限ることなく、他の印刷ヘッドの構成およびインク供給の仕組みを採用することができる。図10から図12にその一例を示した。図10に示した態様1は、ノズルユニット52aはノズル列を4列備える。ノズルユニット52aの4列のノズル列のうち、2列分はインクカートリッジ42aからインクの供給を受け、残りの2列分はインクカートリッジ43aからインクの供給を受ける。すなわち、各インクカートリッジから各々、ノズル列2列分ずつインクの供給をうけている。一方、ノズルユニット53aはノズル列を2列備える。ノズルユニット53aの2列のノズル列のうち、1列はインクカートリッジ42aからインクの供給を受け、残りの1列はインクカートリッジ43aからインクの供給を受ける。このような態様1を採用しても、インクの片減りを確率的に抑制することが可能である。

【0061】

また、図11には、他の印刷ヘッドの構成およびインク供給の仕組みとして態様2を示した。図11から分かるように、ノズルユニット52bは、各インクカートリッジ42b、43b、44bの各々から、ノズル列1列分のインクの供給を受けている。ノズルユニット53bも、ノズルユニット52bと同様に、各インクカートリッジ42b、43b、44bの各々から、ノズル列1列分のインクの供給を受けている。このような態様2を採用しても、インクの片減りを抑制することが可能である。

【0062】

図12には、態様3を示した。この態様は、特許請求の範囲に記載の第1のノズルグループに対応するノズルユニットを2つ備える構成である。図12から分かるように、各ノ

10

20

30

40

50

ズルユニット 5 2 c , 5 3 c , 5 4 c は、各インクカートリッジ 4 2 c , 4 3 c の各々から、ノズル列 1 列分のインクの供給を受けている。このような態様 3 を採用しても、インクの片減りを抑制することができる。

【 0 0 6 3 】

本変形例に示した態様 1 , 態様 2 , 態様 3 から分かるように、印刷装置が備えるインクカートリッジの数を L 個 (L は 2 以上の整数) とすると、各ノズルの副走査方向の位置が互いに同じであるノズル列を $L \times a$ 列 (a は 1 以上の整数) 備えるノズルグループ (例えば、ノズルユニット 5 3 a) が、各インクカートリッジから a 列分ずつインクの供給を受けている。このノズルグループが特許請求の範囲に記載の第 1 のノズルグループに対応する。また、配列している各ノズルの副走査方向の位置が上記した $L \times a$ 列のノズル列とは異なるノズル列を $L \times b$ 列 (b は 1 以上の整数) 備えるノズルグループ (例えば、ノズルユニット 5 3 a) が、各インクカートリッジから b 列分ずつインクの供給を受けている。このノズルグループが特許請求の範囲に記載の第 2 のノズルグループに対応する。このような態様に基づいた印刷ヘッドの構成およびインク供給の仕組みを採用すれば、インクの片減りを抑制することができる。

10

【 0 0 6 4 】

このような態様の場合の印刷処理として、例えば図 1 1 の態様 3 の場合は、A 列, B 列, C 列は互いに副走査方向に 1 / 3 6 0 [i n c h] ずらした位置に配設され、C 列と D 列と E 列と F 列は、各ノズル列が有するノズルの副走査方向の位置が互いに同じである。印刷ヘッド 5 0 c の場合、一例として、第 1 実施例で述べた特性 (1) から特性 (4) 内の「C」, 「D」を、「C」, 「D」, 「E」, 「F」に置き換えた特性を有するマトリックス M T を採用することによって印刷処理が可能である。

20

【 0 0 6 5 】

すなわち、

特性 (1) : マトリックス M T における各ラスタラインに、「C」, 「D」, 「E」, 「F」が存在する。

特性 (2) : マトリックス M T 全体において、「C」, 「D」, 「E」, 「F」の数が同一または略同一である。

特性 (3) : 「C」, 「D」, 「E」, 「F」が、各々、マトリックス M T 全体に略均一に分散している。

30

特性 (4) : マトリックス M T における各ラスタラインにおいて、「C」, 「D」, 「E」, 「F」の数が同一または略同一である。

の各特性を有することによって実現可能である。

【 0 0 6 6 】

(B 3) 変形例 3 :

上記実施例では、図 7 に示したマトリックス M T を採用したが、それに限ることなく、「C」と「D」の数がマトリックス M T 全体で略均等であれば、他のマトリックス M T を用いることも可能である。例えば、図 1 3 に示したマトリックス M T a や図 1 4 に示したマトリックス M T b を採用することができる。このようなマトリックス M T を採用しても、片減りを抑制することができる。

40

【 0 0 6 7 】

また、上記実施例では、マトリックス M T は特性 (1) から特性 (4) の全てを有するものであったが、それに限ることなく、特性 (1) のみを有するものや、特性 (4) のみを有するものなど、特性 (1) ないし特性 (4) から選択した任意の特性を有するマトリックス M T を採用してもよい。このようなマトリックス M T を採用しても、片減りを抑制することができる。またバンディングを目立ちにくくすることができる。

【 0 0 6 8 】

(B 4) 変形例 4 :

上記実施例では、印刷処理において 1 種類の大きさのインクドットによって印刷処理を行う場合について説明したが、印刷装置 1 0 が複数種類の大きさのインクドットを打ち分

50

けて印刷処理を行うとしてもよい。例えば大ドット、中ドット、小ドットの3種類の大きさインクドットを打ち分け可能とすることができる。大、中、小のいずれのインクドットを吐出するかは、印刷データの各画素の階調値に基づいて決定することができる。

【0069】

(B5)変形例5:

上記実施例においてソフトウェアで実現されている機能の一部をハードウェアで実現してもよく、あるいは、ハードウェアで実現されている機能の一部をソフトウェアで実現してもよい。その他、ソフトウェアで実現されている機能の一部を、印刷装置10と接続される外部機器(例えば、コンピュータ)が備えるとしてもよい。また、上記実施例では、印刷装置10はスキャナーやコピーなどを備える複合機として説明したが、それに限ることなく、印刷装置10を印刷処理専用の印刷装置としてもよい。この場合、印刷装置10と外部接続したコンピュータから画像データを取得することで印刷処理が可能となる。さらに、印刷装置10はモノクロ印刷専用の印刷装置としてブラックのインクのみを備えるとしたが、別途、カラーインクも備え、カラー印刷も可能であるとしてもよい。

10

【符号の説明】

【0070】

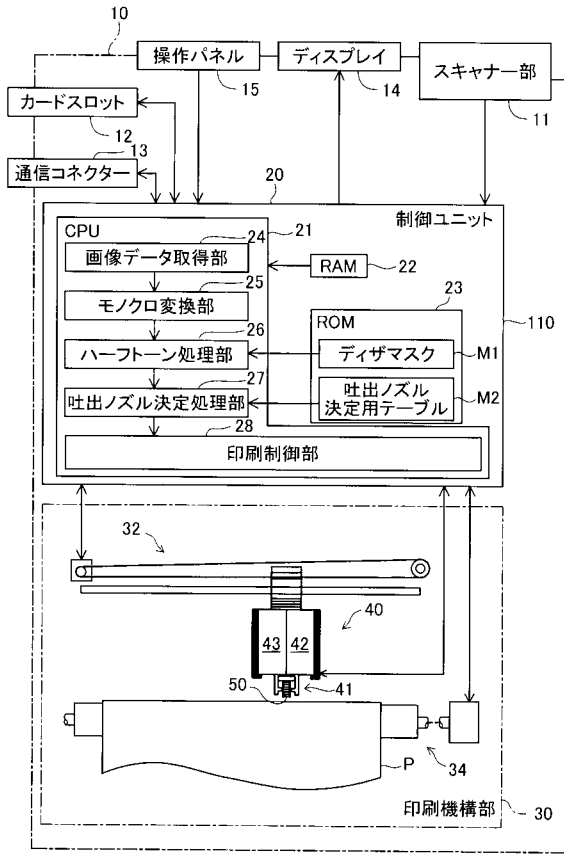
- 10 ... 印刷装置
- 11 ... スキャナー部
- 12 ... カードスロット
- 13 ... 通信コネクタ
- 14 ... ディスプレイ
- 15 ... 操作パネル
- 20 ... 制御ユニット
- 21 ... CPU
- 22 ... RAM
- 23 ... ROM
- 24 ... 画像データ取得部
- 25 ... モノクロ変換部
- 26 ... ハーフトーン処理部
- 27 ... 吐出ノズル決定処理部
- 28 ... 印刷制御部
- 30 ... 印刷機構部
- 32 ... キャリッジ駆動部
- 34 ... 搬送部
- 40 ... キャリッジ
- 41 ... ヘッドユニット
- 42, 42a, 42b, 42c ... インクカートリッジ
- 43, 43a, 43b, 43c ... インクカートリッジ
- 50, 50a, 50b, 50c ... 印刷ヘッド
- 52, 52a, 52b, 52c ... ノズルユニット
- 53, 53a, 53b, 53c ... ノズルユニット
- 720 ... 解像度
- P ... 印刷媒体
- NZ, NZ1, NZ2, NZ3 ... ノズル
- M1 ... ディザマスク
- R1, R2 ... ラスターライン
- M2 ... 吐出ノズル決定テーブル
- MT, MTa, MTb ... マトリックス

20

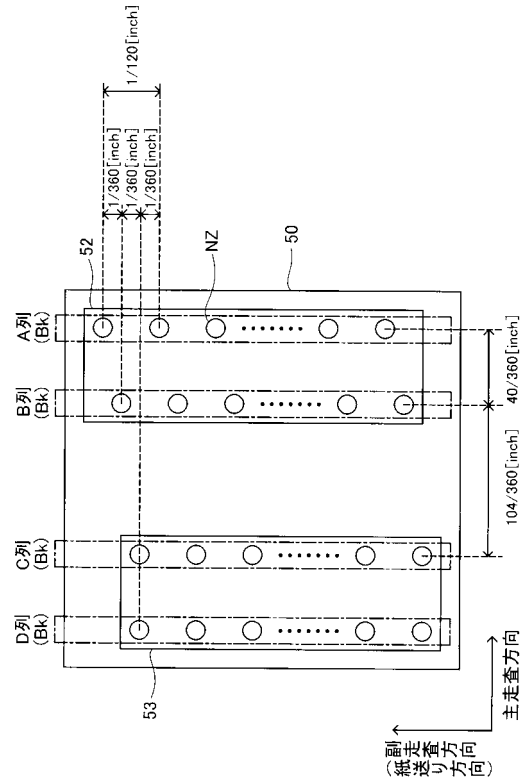
30

40

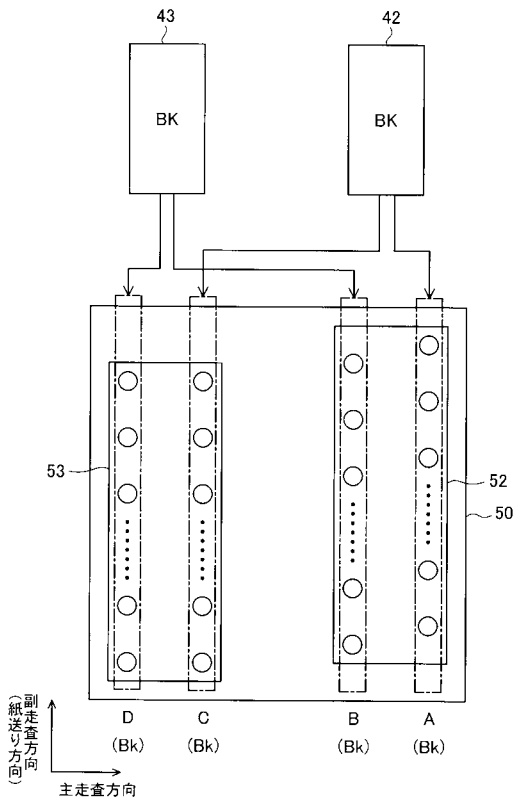
【 図 1 】



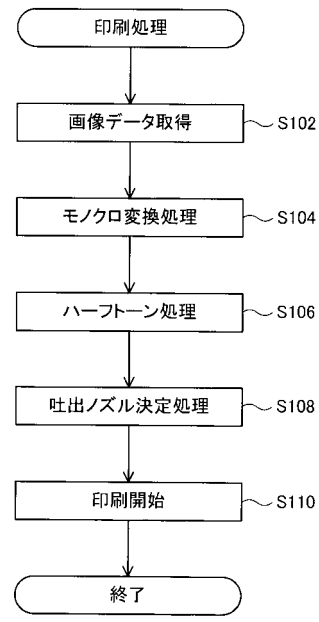
【 図 2 】



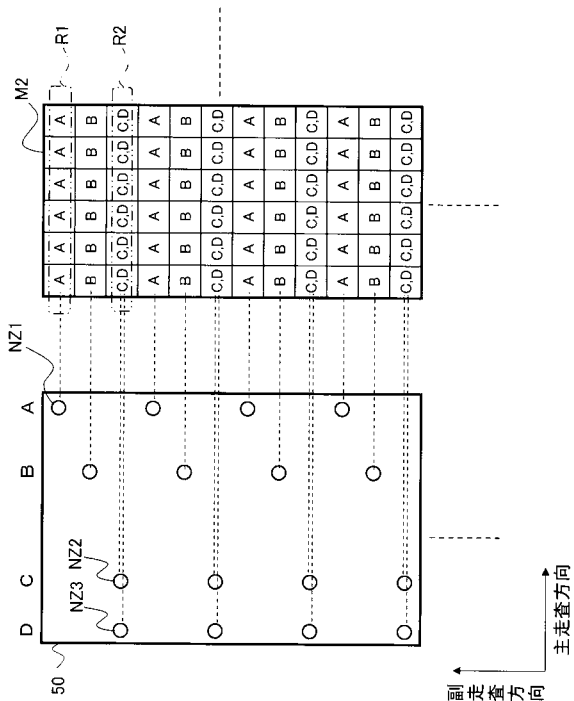
【 図 3 】



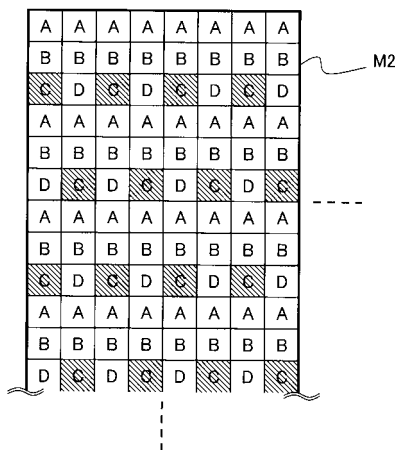
【 図 4 】



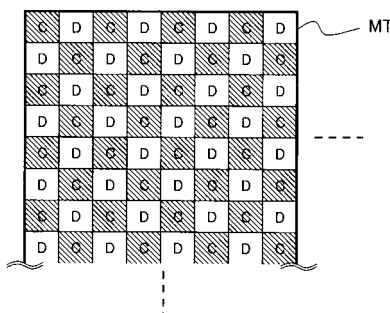
【 図 5 】



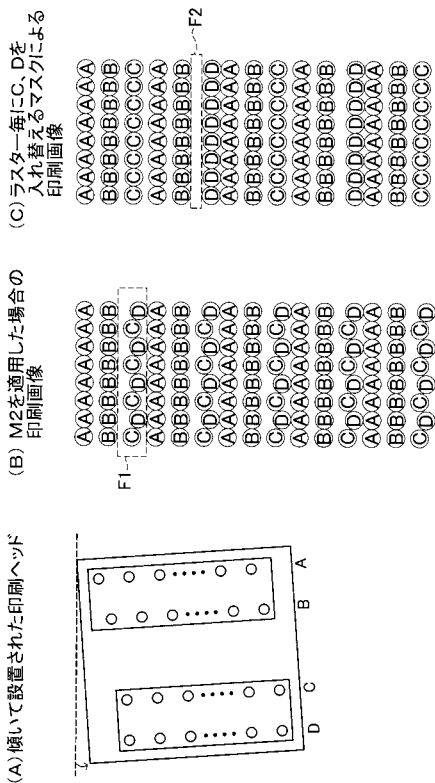
【 図 6 】



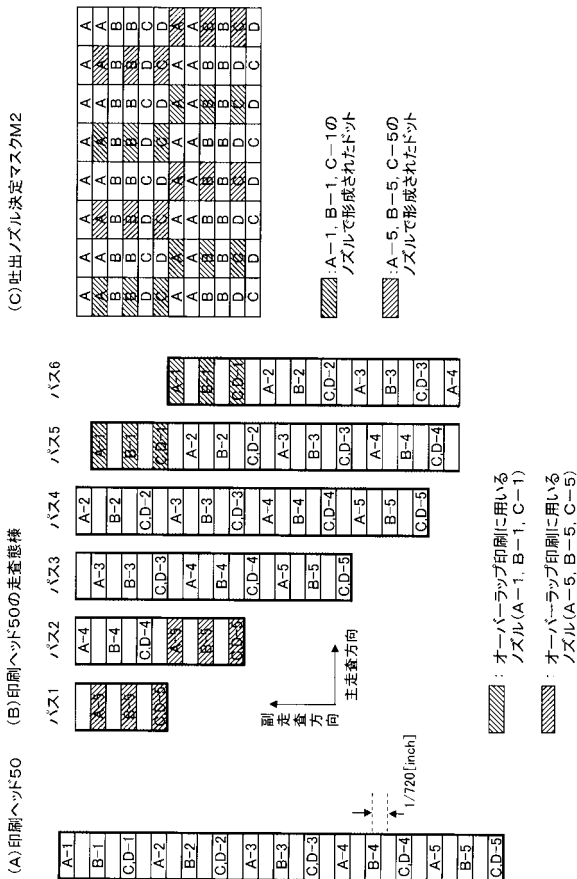
【 図 7 】



【 図 8 】



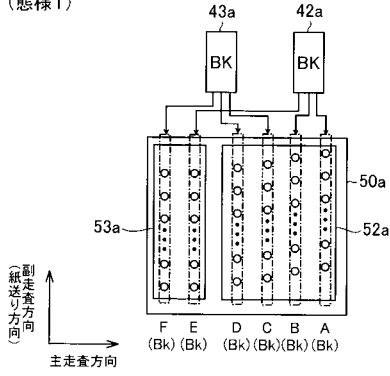
【 図 9 】



: オーバーラップ印刷に用いるノズル(A-1, B-1, C-1)
 : オーバーラップ印刷に用いるノズル(A-5, B-5, C-5)

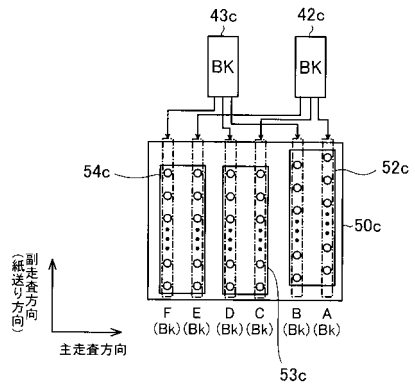
【 図 1 0 】

(態様1)



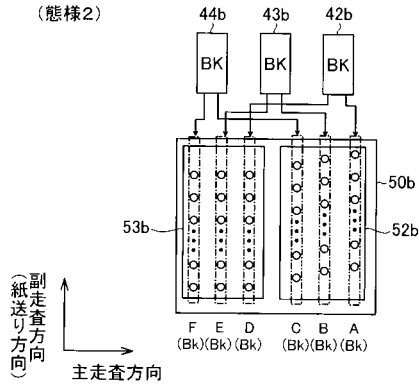
【 図 1 2 】

(態様3)

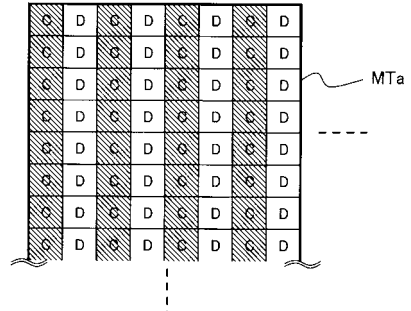


【 図 1 1 】

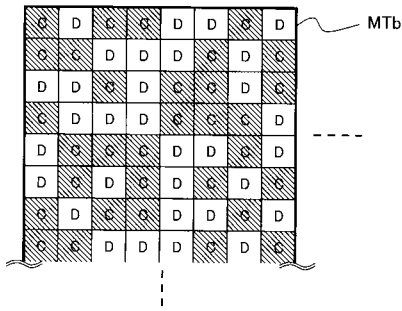
(態様2)



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA06 EA23 EA25 EB58 EB59 EC08 EC37 EC71 EC74 ED05
EE14 FA10 HA07 HA22 KB15