

(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2014-100861
(P2014-100861A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014.6.5)

(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 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2012-255006 (P2012-255006)
 (22) 出願日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(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 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (74) 代理人 100116665
 弁理士 渡辺 和昭
 (72) 発明者 角谷 繁明
 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

最終頁に続く

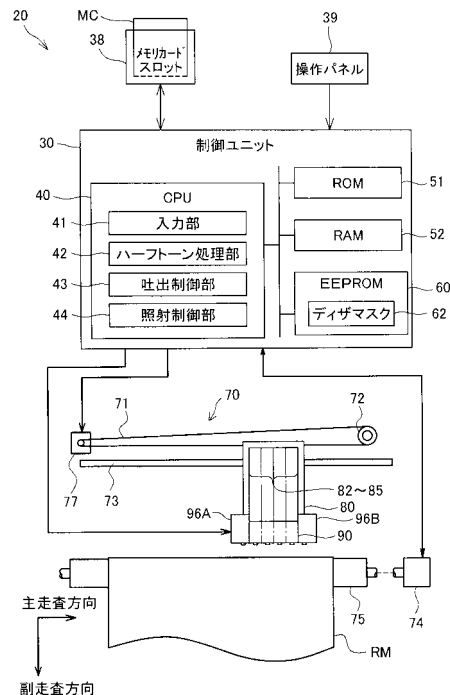
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置および液体吐出方法

(57) 【要約】

【課題】紫外線照射により硬化する液体を複数のノズルから吐出する際、吐出から紫外線照射までのタイミングの相違に基づく違いを考慮して、液体の吐出を制御する。

【解決手段】紫外線が照射されると硬化する性質を有する液体を、吐出ヘッドの複数のノズルから被吐出媒体に吐出し、これに、紫外線を照射して硬化させる。このとき、複数のノズルのうちの一部のノズルからの液体の吐出を、液体を吐出してから紫外線照射を受けるまでのタイミングの相違する他のノズルからの液体の吐出とは異なる態様で行なう。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体吐出装置であって、

紫外線が照射されると硬化する性質を有する液体を吐出する複数のノズルを備えた吐出ヘッドと、

前記吐出ヘッドの前記ノズルから被吐出媒体に吐出された液体に、紫外線を照射する紫外線照射部と、

前記複数のノズルのうちの一部のノズルからの液体の吐出を、前記液体を吐出してから前記紫外線照射部による紫外線照射を受けるまでのタイミングの相違する他のノズルからの前記液体の吐出とは異なる態様で行なう吐出制御部と

を備えた液体吐出装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の液体吐出装置であって、

前記吐出ヘッドは、

前記複数のノズルを、前記被吐出媒体の搬送方向に沿って配列されたノズル列として備え、

前記被吐出媒体に対して主走査方向の移動を繰り返し、

前記吐出制御部は、

一の領域を、前記吐出ヘッドの以上の主走査における前記ノズル列のうち異なるノズルから吐出する液体により形成し、

20

前記ノズルからの液体の吐出は、前記領域に先にドットを形成する主走査で吐出される液体量が、前記領域に後でドットを形成する主走査で吐出される液体量より少ない液体吐出装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の液体吐出装置であって、

前記吐出ヘッドは、

前記複数のノズルを、前記被吐出媒体の搬送方向に沿って配列されたノズル列として備え、

前記被吐出媒体に対して主走査方向の移動を繰り返し、

前記吐出制御部は、

30

前記ノズル列を構成する前記ノズルのうち、一の領域を先に形成する先行側のノズルと後で形成する後行側のノズルとを用いて、前記一の領域を形成し、

前記後行側のノズルからの前記液体の吐出量は、前記先行側のノズルからの前記液体の液体量より多い

液体吐出装置。

【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液体吐出装置であって、

前記吐出ヘッドは、前記液体として画像を印刷するインクを吐出する複数のノズルを、前記被吐出媒体の搬送方向である副走査方向に沿って配列されたノズル列として備えた印刷ヘッドであり、

40

更に、画像を表わす画像データを入力し、前記画像を構成する各画素についての前記画像データを、予め用意したディザマスクの複数の閾値と比較することにより、前記インクによるドット形成の有無を決定するドットデータを生成するハーフトーン処理部を備え、

前記ディザマスクは、前記印刷ヘッドの前記複数のノズルの位置と該各ノズルの位置に適用され各閾値との対応関係が予め定められている

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、

更に、前記主走査が行なわれる度に、前記被吐出媒体を前記印刷ヘッドに対して前記副走査方向に相対的に所定の送り量で搬送する搬送部を備え、

50

前記ディザマスクは、前記副走査方向の閾値の数が、前記被吐出媒体の前記副走査方向の送り量の繰り返し周期のN倍（Nは正の整数）である液体吐出装置。

【請求項6】

請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の液体吐出装置であって、
前記吐出ヘッドは、前記各ノズルから前記被吐出媒体に吐出する液体を、少なくとも大小2種類の大きさのドットに制御可能であり、
前記吐出制御部は、前記異なる態様として、一の領域にドットを形成する異なるタイミングでの前記ドットの形成における大小ドットの比率を異ならせる液体吐出装置。

10

【請求項7】

請求項6記載の液体吐出装置であって、
前記大小ドットの比率は、一の領域に関して、該領域に先にドットを形成する主走査において吐出する際の大ドット/小ドットの比率が、該領域に後でドットを形成する主走査において吐出する際の大ドット/小ドットの比率より高い液体吐出装置。

【請求項8】

前記大ドット/小ドット比率の変更は、領域毎に異なるテーブルを用いることにより行なう請求項7記載の液体吐出装置。

【請求項9】

前記ノズル列を、種類の異なる複数の液体の分だけ備え、
前記大ドット/小ドットの比率を、前記種類の異なる複数の液体の吐出量の総和が高い場合に低減する請求項7記載の液体吐出装置。

20

【請求項10】

請求項1記載の液体吐出装置であって、
更に、前記吐出ヘッドの主走査方向の移動における前記液体の吐出による前記領域でのドットの形成に伴って、前記被吐出媒体を、前記吐出ヘッドに対して相対的に、かつ前記主走査方向と交叉する方向に移動する搬送部を備え、

前記紫外線照射部は、

前記吐出ヘッドが前記領域を形成する主走査に伴って移動し、前記被吐出媒体上の前記液体に紫外線を照射して硬化させる第1の硬化照射部と、

30

前記第1の硬化照射部による紫外線の照射の後に、前記搬送部により搬送された前記被吐出媒体上の液体に、さらに紫外線を照射して硬化させる第2の硬化照射部とを備える液体吐出装置。

【請求項11】

請求項10記載の液体吐出装置であって、

前記第1の紫外線照射部は、

前記吐出ヘッドの前記主走査方向前後にそれぞれ設けられ、

前記吐出ヘッドが前記主走査方向に走査される際に、前記吐出ヘッドに対して主走査方向前方に位置する側が、後ろ側に位置する側より、強い照射強度で紫外線の照射を行なう

40

液体吐出装置。

【請求項12】

液体吐出方法であって、

紫外線が照射されると硬化する性質を有する液体を、吐出ヘッドに設けられた複数のノズルから、被吐出媒体に吐出し、

前記被吐出媒体に吐出された液体に、紫外線を照射し、

前記複数のノズルのうちの一部のノズルからの液体の吐出を、前記液体を吐出してから前記紫外線照射を受けるまでのタイミングの相違する他のノズルからの前記液体の吐出とは異なる態様で行なう

50

液体吐出方法。

【請求項 13】

コンピューターに読み込み可能であり、コンピューターに読み込まれて、液体吐出ヘッドからの液体の吐出を実現するプログラムであって、

紫外線が照射されると硬化する性質を有する液体を、吐出ヘッドに設けられた複数のノズルから、被吐出媒体に吐出する機能と、

前記吐出ヘッドの前記ノズルから被吐出媒体に吐出された液体に、紫外線を照射する機能と、

前記複数のノズルのうちの一部のノズルからの液体の吐出を、前記液体を吐出してから前記紫外線照射を受けるまでのタイミングの相違する他のノズルからの前記液体の吐出とは異なる態様で行なう機能と

10

をコンピューターに実現させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紫外線の照射による硬化する液体を吐出する液体吐出装置およびその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

紫外線を吸収すると硬化するインク（以下「UVインク」という）を用いて印刷を行うインクジェットプリンターが知られている。このようなインクジェットプリンターに用いられる技術として、例えば特許文献1には、インクを十分に硬化させるために、インクを吐出する印刷ヘッドの両側と記録媒体の搬送方向下流側に紫外線を照射する装置を設けて、吐出されたインク（インクドット）に対する紫外線の照射回数を増やす技術が記載されている。

20

【0003】

特許文献1の技術では、吐出された直後のインクに対して紫外線が照射されるので、インクが記録媒体上にある程度広がって平坦化する前に硬化が始まる。そのため、記録媒体の表面は、凹凸が生じて光沢度に劣る状態となり得る。しかし、光沢を得るために、印刷ヘッドの両側に設けられた装置から照射される紫外線を弱くすると、記録媒体とインクドットとの接着強度が不十分となり、剥離しやすくなるという問題があった。このような課題は、UVインクを用いて印刷を行うインクジェットプリンターに限らず、紫外線が照射されると硬化する液体を吐出し、吐出された液体に紫外線を照射して硬化させる液体吐出装置および液体吐出方法に共通の課題であった。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-313445号公報

【特許文献2】特開2003-11334号公報

【特許文献3】特開2009-96060号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかも、前述の問題は、吐出する液体を液滴の形態で吐出し、記録媒体（被吐出媒体とも言う）にドットを形成する場合には、更に複雑なものとなる。紫外線による硬化を利用する液体吐出装置で使用される被吐出媒体は、ペットボトルやICチップなど、液体が染み込み難い材質であることが多い。この場合、大きな液滴と小さな液滴とでは、前者の方が、体積に対する表面積の割合（表面積/体積）は小さくなる。このため、吐出した液滴の大きさにより、紫外線照射による硬化の度合いは異なってしまう。こうした問題を踏まえて本発明が解決しようとする課題は、紫外線照射による液体の硬化を利用するものにお

50

いて、被吐出媒体に対する十分な接着力を確保しつつ、光沢度が高い優れた出力を得ることが可能な技術を提供することにある。かかる技術分野では、そのほか、装置の小型化や、低コスト化、省資源化、製造の容易化、使い勝手の向上等が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、液体吐出装置が提供される。この液体吐出装置は、紫外線が照射されると硬化する性質を有する液体を吐出する複数のノズルを備えた吐出ヘッドと、前記吐出ヘッドの前記ノズルから被吐出媒体に吐出された液体に、紫外線を照射する紫外線照射部と、前記複数のノズルのうちの一部のノズルからの液体の吐出を、前記液体を吐出してから前記紫外線照射部による紫外線照射を受けるタイミングの相違する他のノズルからの前記液体の吐出とは異なる態様で行なう吐出制御部とを備えたことを要旨とする。

10

【0008】

この液体吐出装置では、複数のノズルからの液体の吐出に関し、複数のノズルのうちの一部のノズルについて、液体を吐出してから紫外線照射を受けるまでのタイミングの相違する他のノズルからの液体の吐出とは異なる態様で液体を吐出する。したがって、吐出された液体が、紫外線の照射を受ける態様を異ならせることができる。この結果、異なるタイミングで吐出される液体について、紫外線照射による硬化の状況を制御することが可能になる。

20

【0009】

(2) こうした液体吐出装置において、前記吐出ヘッドは、前記複数のノズルを、前記被吐出媒体の搬送方向に沿って配列されたノズル列として備え、前記被吐出媒体に対して主走査方向の移動を繰り返すものとし、前記吐出制御部は、一の領域を、前記吐出ヘッドの以上の主走査における前記ノズル列のうち異なるノズルから吐出する液体により形成し、前記ノズルからの液体の吐出は、前記領域に先にドットを形成する主走査で吐出される液体量が、前記領域に後でドットを形成する主走査で吐出される液体量より少ないものとしてすることができる。かかる液体吐出装置では、先に吐出されて先に紫外線照射を受ける液体の量が後で吐出されて後で紫外線照射を受ける液体の量より少ないので、同じ主走査において先に吐出された液体の紫外線照射による硬化を確実に行なわせ、被吐出媒体への接着を確実なものとしてすることができる。他方、同じ主走査において後で吐出された液体は平坦に広がってから硬化させることが可能となる。

30

【0010】

(3) こうした液体吐出装置において、前記吐出ヘッドは、前記複数のノズルを、前記被吐出媒体の搬送方向に沿って配列されたノズル列として備え、前記被吐出媒体に対して主走査方向の移動を繰り返し、前記吐出制御部は、前記ノズル列を構成する前記ノズルのうち、一の領域を先に形成する先行側のノズルと後で形成する後行側のノズルとを用いて、前記一の領域を形成し、前記後行側のノズルからの前記液体の吐出量は、前記先行側のノズルからの前記液体の液体量より多いものとしても良い。この液体吐出装置では、一の領域において先にドットを形成する先行側のノズルからの液体の吐出量を、一の領域において後でドットを形成する後行側のノズルからの液体の吐出量より少ない液体量としているので、一の領域で先にドットを形成する先行側のノズルから吐出された液体の紫外線照射による硬化を確実に行なわせ、被吐出媒体への接着を確実なものとしてすることができる。他方、その領域で後でドットを形成する高校側のノズルから吐出された液体は平坦に広がってから硬化させることが可能となる。

40

【0011】

(4) こうした液体吐出装置を、吐出ヘッドが、前記液体として画像を印刷するインクを吐出する複数のノズルを、前記被吐出媒体の搬送方向である副走査方向に沿って配列され

50

たノズル列として備えた印刷ヘッドである装置、例えばプリンターとして用いることができる。この場合、液体吐出装置には、更に、画像を表わす画像データを入力し、前記画像を構成する各画素についての前記画像データを、予め用意したディザマスクの複数の閾値と比較することにより、前記インクによるドット形成の有無を決定するドットデータを生成するハーフトーン処理部を備え、前記ディザマスクは、前記印刷ヘッドの前記複数のノズルの位置と該各ノズルの位置に適用され各閾値との対応関係が予め定められているものとしてすることができる。この液体吐出装置は、インクの被吐出媒体への確実な接着と、インクの広がりと硬化の制御による光沢感の調整とを両立させることが可能となる。

【0012】

(5) この液体吐出装置において、更に、前記主走査が行なわれる度に、前記被吐出媒体を前記印刷ヘッドに対して前記副走査方向に相対的に所定の送り量で搬送する搬送部を備えるものとし、前記ディザマスクは、前記副走査方向の閾値の数が、前記被吐出媒体の前記副走査方向の送り量の繰り返し周期のN倍(Nは正の整数)であるものとしてもよい。この場合、ディザマスクの閾値の位置とノズルの位置との対応関係を、一定に保つことができるので、先行してインクを吐出するノズルによるドット形成の割合などを、ディザマスクの閾値により調整することが可能となる。

10

【0013】

(6) こうした液体吐出装置において、前記吐出ヘッドは、前記各ノズルから前記被吐出媒体に吐出する液体を、少なくとも大小2種類の大きさのドットに制御可能であり、前記吐出制御部は、前記異なる態様として、一の領域にドットを形成する異なるタイミングでの前記ドットの形成における大小ドットの比率を異ならせるものとしてもよい。かかる液体吐出装置によれば、一の領域にドットを形成する異なるタイミングでの前記ドットの形成における大小ドットの比率を異ならせることで、前述した液体量の相違を、それぞれ実現することができる。

20

【0014】

(7) この液体吐出装置において、前記大小ドットの比率は、一の領域に関して、該領域に先にドットを形成する主走査において吐出する際の大ドット/小ドットの比率が、該領域に後でドットを形成する主走査において吐出する際の大ドット/小ドットの比率より高いものとしてもよい。かかる液体吐出装置では、大ドットが小ドットより先行して形成されるので、大ドットによる被吐出媒体への確実な接着と、小ドットによる粒状性の改善とを、共に追求することが可能となる。

30

【0015】

(8) こうした大ドット/小ドット比率の変更は、領域毎に異なるテーブルを用いることにより行なってもよい。テーブルを用いるので、大ドット/小ドット比率の変更を容易に行なうことができる。

【0016】

(9) 液体吐出装置では、前記ノズル列を、種類の異なる複数の液体の分だけ備え、前記大ドット/小ドットの比率を、前記種類の異なる複数の液体の吐出量の総和が高い場合に低減するものとしてもよい。全体として液体の吐出量が大きければ、大ドットを無理に形成しなくても良いからである。こうした種類の異なる複数の液体としては、色相の異なる紫外線硬化インクなどが考えられる。

40

【0017】

(10) 液体吐出装置は、更に、前記吐出ヘッドの主走査方向の移動における前記液体の吐出による前記領域でのドットの形成に伴って、前記被吐出媒体を、前記吐出ヘッドに対して相対的に、かつ前記主走査方向と交叉する方向に移動する搬送部を備え、前記紫外線照射部は、前記吐出ヘッドが前記領域を形成する主走査に伴って移動し、前記被吐出媒体上の前記液体に紫外線を照射して硬化させる第1の硬化照射部と、前記第1の硬化照射部による紫外線の照射の後に、前記搬送部により搬送された前記被吐出媒体上の液体に、さらに紫外線を照射して硬化させる第2の硬化照射部とを備えるものとしてもよい。こうした液体吐出装置は、2つの硬化照射部を有するので、紫外線による液体の硬化を確実に行な

50

うことができる。

【0018】

(11)また、かかる液体吐出装置において、前記第1の紫外線照射部を、前記吐出ヘッドの前記主走査方向前後にそれぞれ設け、前記吐出ヘッドが前記主走査方向に走査される際に、前記吐出ヘッドに対して主走査方向前方に位置する側が、後ろ側に位置する側より、強い照射強度で紫外線の照射を行なうものとしても良い。この液体吐出装置では、走査方向前方に位置する側が、後ろ側に位置する側より、強い照射強度で紫外線の照射を行なうので、吐出された液体の硬化を、より確実に行なうことができる。

【0019】

上述した本発明の各形態の有する複数の構成要素はすべてが必須のものではなく、上述の課題の一部又は全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部又は全部を達成するために、適宜、前記複数の構成要素の一部の構成要素について、その変更、削除、新たな他の構成要素との差し替え、限定内容の一部削除を行うことが可能である。また、上述の課題の一部又は全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部又は全部を達成するために、上述した本発明の一形態に含まれる技術的特徴の一部又は全部を上述した本発明の他の形態に含まれる技術的特徴の一部又は全部と組み合わせ、本発明の独立した一形態とすることも可能である。

【0020】

本発明は、液体吐出装置や方法以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、ディザマスクの製造方法や印刷物の出力方法、液体吐出方法を実現する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一時的でない記録媒体(non-transitory storage medium)等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施例としてのプリンターの概略構成図である。

【図2】印刷ヘッドのノズル配置を示す説明図である。

【図3】プリンターによる印刷処理のフローチャートである。

【図4】第1の実施形態におけるプリンターによる印刷時の主走査方向オフセットと副走査送り量とを、走査番号ことにしめず説明図である。

【図5】プリンターにおける印刷の様子を示す説明図である。

【図6】プリンターの各パス毎のデューティの合計を示す説明図である。

【図7】第2の実施形態におけるプリンターによる印刷時の主走査方向オフセットと副走査送り量とを、走査番号ことにしめず説明図である。

【図8】プリンターのノズル位置と印刷グループとの関係を示す説明図である。

【図9】プリンターのトータルデューティ毎のオンノズル比率を示すグラフである。

【図10】第3実施形態におけるノズルグループの考え方と、各デューティ毎のオンノズル比率とを示す説明図である。

【図11】第4実施形態における大小ドットの比率を示す説明図である。

【図12】第5実施形態における大小ドットの比率を示す説明図である。

【図13】第6実施形態における大ドット/小ドット比率を示す説明図である。

【図14】第7実施形態における大ドット/小ドット比率を示す説明図である。

【図15】ディザマスクの生成方法の流れを示すフローチャートである。

【図16】ディザマスク評価処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

A-1. 印刷装置のハードウェア構成：

図1は、本発明の一実施形態における液体吐出装置としてのプリンター20の概略構成を示す説明図である。プリンター20は、シリアル方式のインクジェットプリンターである。プリンター20は、制御ユニット30と、印刷ヘッド90と、搬送機構70と、第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96B(以下、まとめて仮硬化

10

20

30

40

50

用紫外線照射部 96 と呼ぶ) と、本硬化用紫外線照射部 98 (図 2 参照) と、を備えている。

【0023】

制御ユニット 30 は、メモリカード MC が装着されるメモリカードスロット 38 や、プリンター 20 に必要な走査を行なうための走査パネル 39 を備える。制御ユニット 30 の内部には、CPU 40 や、ROM 51、RAM 52、EEPROM 60 が備えられ、これらがバスで相互に接続された構成となっている。制御ユニット 30 は、ROM 51 や EEPROM 60 に記憶されたプログラムを RAM 52 に展開して CPU 40 が実行することにより、プリンター 20 の各部 (例えば、搬送機構 70 や印刷ヘッド 90) の動作を制御する制御部として機能する。制御ユニット 30 は、CPU 40 が所定のプログラムを実行することにより、入力部 41、ハーフトーン処理部 42、吐出制御部 43、照射制御部 44 としても機能する。入力部 41 は、メモリカードスロット 38 に装着されたメモリカード MC から画像データを入力する。ハーフトーン処理部 42 は、EEPROM 60 に記憶されたディザマスク 62 を用いてハーフトーン処理を行なう。吐出制御部 43 は、ノズル NZ からのインクの吐出を制御する。更に、照射制御部 44 は、仮硬化用紫外線照射部 96 および本硬化用紫外線照射部 98 による紫外線の照射量を制御する。これらの各機能部が行う処理については後述する。CPU 40 が実現する機能の少なくとも一部は、制御ユニット 30 が備える電気回路がその回路構成に基づいて動作することによって実現されてもよい。

10

【0024】

搬送機構 70 は、プリンター 20 における印刷ヘッド 90 と記録媒体 RM の搬送全般を司る機構である。印刷ヘッド 90 は、キャリッジ 80 に搭載されており、このキャリッジ 80 は、走査ガイド 93 に摺動可能に取り付けられている。キャリッジモーター 71 が回転 (正転 / 逆転) すると、その回転は、プーリ 72 との間に張設された無端ベルト 71 によりキャリッジ 80 に伝えられ、キャリッジ 80 は、走査ガイド 73 に沿って主走査方向に往復動される。搬送機構 70 には、媒体送りモーター 74 が備えられている。媒体送りモーター 74 の回転は、プラテン 75 と図示しない媒体搬送ローラーとに伝達される。プラテン 75 および媒体搬送ローラーが回転することにより、被吐出媒体に相当する記録媒体 RM は、副走査方向に搬送される。

20

【0025】

印刷ヘッド 90 は、図 2 に示すように、プラテン 75 に対向する面に、複数のノズル NZ を有している。複数のノズル NZ は、記録媒体 RM の搬送方向と略平行に配列され、シアン用ノズル列 92、マゼンタ用ノズル列 93、イエロー用ノズル列 94、ブラック用ノズル列 95 を、それぞれ構成している。各ノズル列において、ノズル NZ は、副走査方向に、ピッチ NP だけ離間して配列されている。このピッチ NP は、印刷されるドットピッチを単位として、その整数倍に相当する値である。本実施形態のプリンター 20 は、こうした各色のノズル列 92 ないし 95 を備えた印刷ヘッド 90 を、第 1、第 2 仮硬化用滋養線照射部 96A、96B と共に、プラテン 75 に沿って往復動 (主走査と呼ぶ) させ、主走査に伴ってノズル NZ からインクを吐出して印刷を行なう。

30

【0026】

印刷ヘッド 90 には、紫外線を吸収すると硬化するインク (UV インク) として、シアンインク C、マゼンタインク M、イエローインク Y、ブラックインク K をそれぞれ収容したインク収容部 82 ないし 85 から各色のインクが供給される。また、印刷ヘッド 90 は、各ノズル列 92 ないし 95 のノズル NZ からインクを吐出するための図示しないノズルアクチュエーター (例えばピエゾ素子) を有している。ノズルアクチュエーターが駆動されると、ノズル NZ に連通するキャピティ (圧力室) 内の振動板が変位してキャピティ内に圧力変化が生じ、その圧力変化によって、対応するノズル NZ から搬送機構 70 により搬送される記録媒体 RM に向けてインクが吐出される。なお、インクの色数や、色の種類は、種々変形可能である。

40

【0027】

50

第1仮硬化用紫外線照射部96Aは印刷ヘッド90よりも図示左側に、第2仮硬化用紫外線照射部96Bは印刷ヘッド90よりも図示右側にそれぞれ配置されている。印刷ヘッド90が、主走査方向に往復動されると、いずれか一方の仮硬化用紫外線照射部96が印刷ヘッド90に先行し、他方が後続することになり、往動と復動とは、先行・後続は入れ替わる。第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96Bは、それぞれ紫外線を照射する複数の光源97を有している。複数の光源97は、紫外線LEDが用いられており、ノズル列92ないし95から吐出されたインクに紫外線が照射可能なように、搬送方向に対してノズル列と略平行する方向に沿って並んで配置されている。第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96Bは、照射制御部44によって指定された強度（紫外線によりUVインクを硬化させるためのエネルギー）で紫外線を照射する。搬送機構70により搬送される記録媒体RMに向けて各光源97から紫外線が照射されると、印刷ヘッド90によって記録媒体RM上に吐出されたUVインク（UVインクドット）は、紫外線を吸収して仮硬化する。なお、仮硬化とは、インクドットの表面の少なくとも一部は硬化しているが、内部に未硬化部分を有する状態となることを意味する。本実施形態では、第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96Bは印刷ヘッド90と一体化して形成されているが、第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96Bは印刷ヘッド90とともに走査する機構であれば、印刷ヘッド90と分離して形成されていてもよい。

10

【0028】

本硬化用紫外線照射部98は、図2に示すように、記録媒体RMが印刷ヘッド90による印刷位置を通り過ぎた場所、つまり印刷ヘッド90およびプラテン75とから見て、下流側に配置されている。いかえると、本硬化用紫外線照射部98は、仮硬化用紫外線照射部96により仮硬化されて搬送された記録媒体上の液体に、さらに紫外線を照射可能な位置に配置されている。記録媒体RMは、搬送機構70によって搬送され、印刷ヘッド90による印刷の時点（ドット形成の時点）では、仮硬化用紫外線照射部96による紫外線の照射を受け、更に搬送されて、本硬化用紫外線照射部98の位置に到達した時点で、仮硬化用紫外線照射部96から受ける紫外線より高強度の紫外線の照射を受ける。本硬化用紫外線照射部98は、記録媒体RM上のUVインクドット全体に対して紫外線を照射可能である。本硬化用紫外線照射部98は、第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96Bと同様に、紫外線を照射する複数の光源99を有している。複数の光源99は、搬送方向に略直交する方向に沿って並んで配置されている。本硬化用紫外線照射部98は、照射制御部44によって指定された強度で紫外線を照射する。搬送機構70により搬送される記録媒体RMに向けて、各光源99から紫外線が照射されると、仮硬化用紫外線照射部96によって仮硬化させられた記録媒体RM上のUVインク（UVインクドット）は、紫外線を吸収して本硬化する。なお、本硬化とは、インクドットの表面および内部が硬化した状態（すなわち、完全に硬化した状態）となることを意味する。本実施形態では、本硬化用紫外線照射部98は印刷ヘッド90および第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96Bとは独立して設けられているが、印刷ヘッド90と一体として、ノズル列92ないし95の下流側に形成されていてもよい。なお、第1仮硬化用紫外線照射部96A、第2仮硬化用紫外線照射部96B、本硬化用紫外線照射部98としては、低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ等を使用することもできる。

20

30

40

【0029】

仮硬化用紫外線照射部96の駆動には、種々の手法があり得るが、本実施形態では、図2(B)に示したように、キャリッジ80による印刷ヘッド90の主走査方向への搬送に伴い、印刷ヘッド90に先行する側の仮硬化用紫外線照射部（96A、96Bのいずれか）を駆動して、印刷ヘッド90から吐出されたインクに紫外線を照射している。なお、印刷ヘッド90の両側の仮硬化用紫外線照射部96を常時点灯する制御や、印刷ヘッド90に後続する側の仮硬化用紫外線照射部96のみを点灯する制御を行なっても良い。

【0030】

50

A - 2 . 印刷処理 :

次に、上述のプリンター 20 を用いた印刷処理について説明する。印刷処理の開始を操作パネル 39 を操作してプリンター 20 に指示するのに先立って、ユーザーは、印刷モードの指定を行なう。印刷モードには、印刷方向（双方向印刷または片方向印刷）や第 1 仮硬化用紫外線照射部 96A、第 2 仮硬化用紫外線照射部 96B の照射強度および照射の有無等が対応づけられている。例えば、ユーザーの求める解像度や、印刷速度、使用する記録媒体の種類に応じて、印刷モードを指定することが可能である。なお、双方向印刷とは、印刷ヘッド 90 の主操作方向往動および復動のそれぞれでノズル N Z からインクを吐出する印刷をいい、片方向印刷とは、印刷ヘッド 90 の往動または復動のいずれか一方の移動時のみにノズル N Z からインクを吐出する印刷をいう。ユーザーは、高画質印刷を行う場合には、片方向印刷を行う印刷モードを、印刷速度を重視する場合には、双方向印刷を行う印刷モードを指定することができる。

10

【 0 0 3 1 】

ユーザーによって印刷モードが指定され、引き続き操作パネル 39 を操作して印刷の指示がなされると、プリンター 20 は図 3 に示した印刷処理を開始する。制御ユニット 30 の CPU 40 は、まず、メモ리카ードスロット 38 に挿入されたメモ리카ード MC 等から RGB 形式の画像データを取得する処理を行なう（ステップ S 110）。この処理が、入力部 41 の働きに相当する。

【 0 0 3 2 】

画像データを取得すると、CPU 40 は、EEPROM 60 に備えられた色変換ルックアップテーブル（不図示）を用いて、入力した RGB 形式の画像データをインク量データに変換する（ステップ S 120）。変換処理を行うと、CPU 40 は、ハーフトーン処理部 42 の処理として、色変換処理を行った画像データを各色のドットの ON/OFF データに変換するハーフトーン処理を行なう（ステップ S 130）。ハーフトーン処理としては、本実施形態では、周知の組織的ディザ法を用いる。このため、CPU 40 は、EEPROM 60 に記憶されたディザマスク 62 を読み出して、その閾値を利用する。このハーフトーン処理については、後で再度説明する。なお、組織的ディザ法に代えて、誤差拡散法などの他のハーフトーン処理方法も、目的に応じて採用可能である。

20

【 0 0 3 3 】

ハーフトーン処理を行なうと、CPU 40 は、ハーフトーン処理された画像データを、印刷ヘッド 90 によってドットが形成される順序を考慮したデータに並び替えるインターレース処理を行う（ステップ S 140）。

30

【 0 0 3 4 】

インターレース処理を行なうと、CPU 40 は、ドットが形成される順序を考慮したデータに基づいて、媒体送りモーター 74、キャリッジモーター 77、印刷ヘッド 90、仮硬化用紫外線照射部 96 さらには本硬化用紫外線照射部 98 等を駆動して、印刷を実行する（ステップ S 150）。印刷が実行されるとは、記録媒体 RM を搬送しつつ、記録媒体 RM に対して、印刷ヘッド 90 を主走査方向に往復動させつつ、印刷ヘッド 90 の各ノズル列 92 ないし 95 のノズル N Z からインクを吐出する。インクの吐出に合わせて、印刷モードに対応付けられた強度で、第 1 仮硬化用紫外線照射部 96A、第 2 仮硬化用紫外線照射部 96B から紫外線を照射させ、吐出されたインクを仮硬化させる。本実施形態においては、照射制御部 114 は、光源 97 の紫外線 LED の電流量を印刷ヘッド 90 の駆動に合わせて増減させることにより、第 1 仮硬化用紫外線照射部 96A、第 2 仮硬化用紫外線照射部 96B から照射される紫外線の有無および強度を変化させる。仮硬化されたインクは、更に本硬化用紫外線照射部 98 による紫外線の照射を浮けると、本硬化する。こうして印刷処理が行なわれる。

40

【 0 0 3 5 】

A - 3 . 吐出制御の説明 :

以上説明したハードウェア構成および印刷処理を前提として、本発明の第 1 実施形態としての吐出制御について説明する。第 1 の実施形態では、各ノズル列のノズルは 150 個

50

ずつ用意されており、ノズルNZのピッチNPは2/300インチとされている。このプリンター20により印刷される画像の解像度は300dpiなので、ノズルNZのピッチNPは、印刷されるドット間距離を単位として、2ドット分に相当する。したがって、第1実施形態のプリンター20では、印刷ヘッド90を、記録媒体RMに対し、副走査方向に相対的に1/300インチの奇数倍だけ移動する副走査送りが必要になる。印刷ヘッド90の1回の主走査により形成可能なドットとドットの間に、もう1ドットのラスタを形成する必要があるからである。

【0036】

第1実施形態では、このために図4に示した主走査方向オフセットおよび副走査送りを実行している。図4の各行は、各主走査番号での主走査方向のオフセットと、その主走査を完了した後での副走査方向の送りとを示している。なお、主走査番号が4以上となっても、主走査0~3と同じ動作を繰り返すので、以下の説明では、主走査番号Nに対して $\text{mod}(N, 4)$ 、つまり主走査番号Nを値4で除した余り(0~3)を用いて説明する。主走査番号Nを値4で除した余りを、以下パス番号と呼ぶ。したがって、図4の走査番号を、以下「パス番号」と読み替えて参照する。

(1) パス番号0の主走査によるドット形成を、主走査方向オフセットなしで行ない、主走査が終わった時点での副走査送りは行なわない。ドットは主走査方向に一つおき(300/2dpi)に形成される。

(2) パス番号1の主走査によるドット形成を、主走査方向1/300インチのオフセットで行ない、主走査が終わった時点で1/300インチだけ副走査方向に記録媒体RMを送る。ドットは主走査方向に一つおき(300/2dpi)に形成される。

(3) パス番号2の主走査によるドット形成を、主走査方向オフセットなしで行ない、主走査が終わった時点での副走査送りは行なわない。ドットは主走査方向に一つおき(300/2dpi)に形成される。

(4) パス番号3の主走査によるドット形成を、主走査方向1/300インチのオフセットで行ない、主走査が終わった時点で1/300インチだけ副走査方向に記録媒体RMを送る。ドットは主走査方向に一つおき(300/2dpi)に形成される。

【0037】

図4に示した上記の主走査および副走査送りを行なってドットを形成する様子を図5に示した。印刷ヘッド90の各ノズル列は、図5の左側に示したように、番号0から149まで、150個設けられている。各パス番号におけるノズル列の副走査方向位置は、図示するように、パス番号1の主走査の後に1/300インチ、相対的に移動され、パス番号3の主走査の後に299/300インチ、相対的に移動される。(1)および(3)の主走査は図示右向き、(2)および(4)の主走査は図示左向きであるとして、図5の右上に、主走査方向と、パス番号を4つの箱に入れて示した。この結果、第1実施形態では、各ラスタのドットは、印刷ヘッド90の主走査方向が交互に逆向きとなるようにして形成されること(いわゆるカラム交互)が分かる。図5の右側で太線の枠で囲まれた画素は、パス番号0の主走査で形成されたドットを、その右隣で網点で示された画素は、パス番号1の主走査で形成されたドットを、その左下で黒塗りで示された画素は、パス番号2の主走査で形成されたドットを、その右隣の画素は、パス番号4の主走査で形成されたドットを、それぞれ示している。各画素位置に付された番号は、図示左のノズル番号に対応している。

【0038】

こうした4回の主走査が終わると、1インチ分(解像度300dpi)の領域(バンド)の印刷が完了し、印刷ヘッド90は、初期位置から1インチ、記録媒体RMに対して副走査方向に相対的に移動する。このため、第1実施形態では、記録媒体RMに対して、パス番号0のドットが最初に形成され、次にパス番号1が、その後パス番号2のドットが、それぞれ形成され、最後にパス番号3のドットが形成されることになる。各パスで形成されるドットと仮硬化用紫外線照射部96および本硬化用紫外線照射部98による紫外線照射とのタイミングを検討すると、パス0で形成されたドットは、仮硬化用紫外線照射部9

10

20

30

40

50

6による紫外線の照射を最も長い間に亘って受け、かつドット形成から最も時間を経て、本硬化用紫外線照射部98による紫外線の照射を受けることになる。他方、パス3で形成されたドットは、仮硬化用紫外線照射部96による紫外線の照射を最も短い時間しか受けず、かつドット形成から最も短時間のうちに、本硬化用紫外線照射部98による紫外線の照射を受けることになる。

【0039】

そこで、第1実施形態では図6に示すように、各パスで吐出するインク（液体）の割合（インクデューティ）を定めている。即ち、パス番号0、1、2、3（以下、それぞれパス0、1、2、3ともいう）の全ての走査が完了したときに、記録媒体RMに吐出されるインクの総量であるインクデューティの合計が10%のときには、パス0とパス1でのみインクを吐出し、インクデューティ合計が100%の場合には、パス0～パス3でそれぞれ1/4ずつ（25%ずつ）インクを吐出する。デューティ合計が25%、50%、75%のときには、それぞれ図6に示した割合で、各パスにおけるインクの吐出が行なわれる。インクデューティ合計が、図6に示された値以外の場合には、図6に示した値を用いて補間計算により各パスでのインク吐出量を決めている。

10

【0040】

図6に示したパス別のインクデューティは、実際には、ハーフトーン処理（ステップS130）におけるドットデータの生成処理においていずれのパスでドットを形成するかを決定することにより、実現されている。具体的には、ハーフトーン処理（ステップS130）を次のように行なうことで簡易に実現することができる。

20

【0041】

本実施形態のプリンター20では、図5に示したように解像度300dpiの印刷が可能である。そこで、パス0～3の4つの画素をまとめて扱うものとする。ハーフトーン処理（ステップS130）において用いるディザマスク62の閾値と画像データとを比較し、ドットのオン・オフを決定するドットデータを生成した後、元画像の階調値がデューティ合計10%のものであれば、4つの画素位置のいずれかのドットデータが「オン」の場合、パス0とパス1とで交互にドットを形成する。つまり、パス2、3の位置のドットが「オン」の場合でも、ハーフトーン処理（ステップS130）において、隣接するラスタのドットに置き換えて仕舞うのである。デューティ合計が例えば50%であれば、パス0～2の位置でドットデータが「オン」となったとき、5回に1回は、パス3の位置のドットの「オン」に振り替えればよい。こうすることで、元の画像データにおけるドットのオン・オフが、パス0～3の位置に抛らず一様なものとなるようにディザマスク62を作っておけば、ドットデータを生成した後にドットオンの位置を、パス0～3の隣接する4個の画素内で入れ替えるだけで、図6に示した特性を実現することができる。

30

【0042】

以上説明した第1の実施形態によれば、インクデューティ合計が小さい場合には、最初にドットが形成されるパス0やこれに続くパス1でドットを形成し、後続のパス2、3ではドットを形成しない。このため、印刷ヘッド90のノズルN2から吐出されたインクは、長時間に亘って紫外線を受けることになり、記録媒体RMにしっかりと接着する。しかも、第1の実施形態のプリンター20では、インクデューティ合計が高くなると、パス3やパス2で形成されるドットの割合を高めている。パス2、3で形成されるドットは、仮硬化用紫外線照射部96による紫外線照射を、パス0、1で形成されたドット同様に受けるが、本硬化用紫外線照射部98による紫外線照射は、ドットが形成されてから短時間のうちに受けることになり、結果的に照射される紫外線の全量は小さなものとなる。このため、パス2、3で形成されたドットは、記録媒体RM上にある程度広がってから硬化することになり、過剰な硬化による光沢度の低下は抑制される。このため、記録媒体RMへのインクの強固な接着と適切な光沢度の確保との両立を図ることができる。

40

【0043】

なお、本実施形態では、ディザマスク62は、その大きさと印刷ヘッド90のノズル数との関係などが特に限定されておらず、単に一様なドット分布を実現するものとして説明

50

した。各パスでのインクデューティの相違は、ドットデータの振り替えという手法によったが、第2実施形態で説明するように、ディザマスク62に図6に示したインクデューティを各パスで実現するような性質を持たせることも可能である。また、上記の説明では、インクデューティは理論値として説明したが、実際のインク滴の大きさは、図5に示したマス目より大きく、他のドットと重なるので、図6に示したインクデューティは、実際に形成されるドットの大きさ(ドットゲイン)を考慮して設定すればよい。

【0044】

上記の実施例では、図5に示したように、カラム交互により画像を形成しているが、ドット形成時の印刷ヘッド90の移動方向がラスタ毎に交互となるいわゆるラスタ交互により、1つの領域を印刷しても良い。ラスタ交互の印刷の場合には、1つのラスタを1回の主走査で形成するものとしても良い。この場合、1つのノズルからのドット形成のタイミングが主走査方向において、図5に示した例と同じであれば、1つのラスタを1つのノズルで形成することから、主走査方向の解像度は図5の例と比べて1/2となる。もとより、印刷ヘッド90の主走査速度に対するインク滴の吐出インターバルを1/2にして、解像度を高くすることも可能である。こうした1つの主走査で1つのラスタを完成させるラスタ交互の印刷を行なう場合でも、副走査方向の解像度が2倍になるように印刷ヘッド90の主走査方向の搬送と副走査方向の移動量とを制御し、1つの領域を4回の主走査で完成させるものとすることができる。なお、片方向印刷によって印刷を行なうものとしても良い。

10

【0045】

20

B. 第2実施形態

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2実施形態としてのプリンター20は、第1実施形態と同様のハードウェア構成(図1、図2)を備え、ほぼ同様の印刷処理(図3)を実施する。但し、第2実施形態では、印刷処理における副走査方向の搬送量が異なり、これに合わせて、インクを吐出する態様が異なるものとされている。

【0046】

図7は、第2実施形態における印刷ヘッド90の制御の所量を示している。図7の左側には、図4と同様に、各走査番号での主走査方向オフセットと、各種走査後の副走査送り量とを示している。図7右側には、双方向印刷の方向(印刷ヘッド90の主走査方向)とパス順序とを示した。図示するように、第2実施形態のプリンター20では、1回の主走査が終わる度に印刷ヘッド90は、記録媒体RMに対して相対的に75/300インチだけ送られる。また、1、2番目の主走査でのドットの形成位置は、0、3番目の主走査でのドット形成位置と1/300インチずれている。このため、第2実施形態のプリンター20は、1つのラスタを2回に分割して走査し、1つの領域を計4回の主走査で完成するインターレース(均等送り、送り量1/4インチ)により印刷を行なう。なお、図7右側に示したように、第2実施形態では、双方向印刷におけるドット形成は、いわゆるラスタ交互である。

30

【0047】

図8には、副走査方向位置に対して、印刷ヘッド90に設けられた0~149番までの150個のノズルのうち、いずれのノズルによるドットが形成されるを示した。1回の主走査では、副走査方向位置0~299に、ノズル0~149からのインクが吐出されるから、1インチの幅に亘ってインクが吐出されドットが形成されることになる。しかし、1つのラスタを2回の主走査により完成するオーバーラップ印刷と、副走査方向に4回印刷ヘッド95を移動するインターレースとを行なっているため、1回の主走査では、1/4インチ(以下、これをバンドとも言う)の幅の印刷が完成する。また、印刷開始から3/4インチが過ぎるまではバンドの印刷を完成することができない。このため、印刷開始から3/4インチが経過したところを、図8における副走査位置0とし、ここをバンド0の先頭位置としている。また、この位置に至るまで既に3回の主走査が行なわれているので、図7右側のパス順序を左上から右下にかけて、3 1 0 2としている。図8は、この4回目の主走査(パス3)を副走査方向位置0としているのはそのためである。

40

50

【0048】

主走査が終わる度に、75/300インチだけ副走査送りをしているので、副走査の度に、副走査方向位置0、75、150、225、300・・・のように、ノズル番号0のノズルは移動する。したがって、一つのバンドに着目した場合、そのバンド内で使用されるノズルは、第1実施形態では、図5に示したように、ノズル番号として連続（例えば0～36）していたが、第2実施形態では、パス番号毎に異なるノズル番号になる。これを図8の右側に示した。最初のバンド0におけるパス3においては、ノズル番号0～36の37個のノズルが、バンド0内のドットを形成する。同様にバンド0におけるパス2においては、ノズル番号38～74の37個のノズルがバンド内のドットを形成する。バンド0におけるパス1においては、ノズル番号75～111の37個のノズルが、バンド内のドットを形成する。バンド0におけるパス0においては、ノズル番号113～149の37個のノズルがバンド内のドットを形成する。これらのノズルを、図8には、グループ0～3としてまとめた。なお、各バンドにおける走査番号とパス数との関係は、第2実施形態では、バンド番号毎に変化する。バンドNでは、その値Nを4で除した余りに等しい走査番号のパスがパス0となる。

10

【0049】

図8では、黒塗りの画素は、各グループにおいて、ドットを形成するノズルに対応した位置を示している。なお、150ノズルの場合、これを均等に4つに分けることはできない。上記の例では、ノズル番号75と112のノズルはいずれのグループにも分類していない。これらのノズルは、ドット形成には用いられるが、そのノズルでドットを形成する割合は、平均的な値とすればよい。あるいは口述するグループ毎のいずれかのドット形成割合に一致させても良い。

20

【0050】

本実施形態では、各グループでのドット形成の割合を第1実施形態の図6と同様に設定している。第2実施形態のグループ3～0が、第1実施形態のパス0～3そのまま対応している。つまり、画像全体のインクデューティ合計が低い場合には、グループ3、2の割り当てを高くし、インクデューティ合計が高い場合には、グループ1、0の割り当てを高くしている。このような特性を有するディザマスクは、次のようにして作られている。なお、ディザマスク62の生成方法の詳細は、後でまとめて説明する。横256×縦300のディザマスク62の各閾値の位置を、図8に示したグループ0～3の位置に従い、グループ位置0～3の4つのグループに分ける。その上で、これら4つのグループ位置のそれぞれに属する閾値の大きさを、その閾値を用いてドットを発生された場合のドットの粒状性が十分に低く（良好に）なるように決定する。

30

【0051】

こうして作られたディザマスク62を用いて、各画素位置のドットのオン・オフを決定する際、入力階調値（入力データ）を直接使用せず、図8のグループ0～3毎に用意したルックアップテーブルを参照して、グループ別の画像データに変換してから、ディザマスク62の各閾値と比較することでハーフトーン処理を行なう。このとき用いるルックアップテーブルは、図6に対応したものとする。こうすれば、各グループ毎にドット形成の割り当てを制御しつつ、かつ形成されるドットの粒状性を良好に保つことができる。各グループで形成されたインクのドットが、仮硬化用紫外線照射部96や本硬化用紫外線照射部98による紫外線の照射を受けて硬化するのは、第1実施形態と同様になるので、インクが記録媒体RMに接着する接着力と光沢性とを、第1実施例同様、適切にバランスさせて、良好に保つことができる。

40

【0052】

なお、第2実施形態では、各ノズルがドットを形成する位置を調べ、これをグループ0～3に分けているので、ディザマスク62を次の特性を有するように用意することも可能である。第2実施形態では、主走査方向には異なるノズルで交互にドットを形成しているので、図8に示したように、各パスにおいてドットを形成するノズルの主走査方向位置は途中で前後に入れ替わる。また、150個のノズルを1/150インチピッチで配置して

50

おり、インターレースを行なっているので、副走査方向のドット形成位置は、0～299を単位として繰り返されている。したがって、主走査方向に2ドットの整数倍の大きさを持ち、副走査方向に300ドットの整数倍の大きさを持つディザマスク62を用意すれば、各グループでパス内の先頭側にドットを形成するノズルとディザマスク62の閾値の位置とは常に同じに保たれることになる。本実施形態では、ディザマスク62を、主走査方向（横）256、副走査方向（縦）300の大きさとしている。その上で、各ノズルにおけるドット形成のし易さを、ディザマスク62の各ノズルの位置に対応した閾値の大きさにより予め決定している。ディザマスク62の閾値を大きくすれば、その閾値の位置に対応するノズルではドットが形成されにくくなり、閾値を小さくすれば、ドットが形成されやすくなる。そこで、適切な評価関数を用意し、評価値を評価しながら、どの大きさの閾値をどこに配置するかを決めれば、図6に示した特性を、ドットの形成に反映することができる。こうしたドット配置の手法は、出願人による特開2010-162772号公報に詳しく示されている。

【0053】

C. 第3実施形態：

次に、第2実施形態の最後に示した手法、つまりディザマスク62に特定の特性を持たせることで、ノズル毎のドット形成の割合を調整した例について説明する。第3実施形態のプリンター20は、第2実施形態と同様の構成を有し、ディザマスク62を用いたハーフトーン処理（図3、ステップS130）によるドット形成が次の特性を持ちように、ディザマスク62を作り込んだものである。

【0054】

図9は、第3実施形態のプリンター20で用いられるノズル番号とそのノズルにおけるオンノズル比率との関係を、デューティ合計をパラメータとして示すグラフである。上述したように、本実施形態のプリンター20では、印刷ヘッド90のどのノズルがどの位置においてドットを形成するかには一定の繰り返しパターンが存在する（図8参照）。したがって、このパターンの整数倍の大きさのディザマスクを用意すれば、あるノズルが所定の位置でドットを形成する際のドット形成のし易さを、閾値の大きさにより調整することができる。この関係を利用して、第3実施形態では、図9に示す特性を実現している。

【0055】

図示するように、第3実施形態のプリンター20では、0から149までの150個のノズルについて、インクのトータルデューティ毎に、ドットを形成する割合であるオンノズル比率が異なるものとしてある。ここで、ノズル番号0～36が37個のノズルがグループ3、ノズル番号38～74の37個のノズルがグループ2、ノズル番号75～111の37個のノズルがグループ1、ノズル番号113～149の37個のノズルがグループ0、であることは第2実施形態と同様である。各バンドにおける走査番号とパス数との関係が、バンド番号毎に変化することも同様である。

【0056】

第3実施形態のプリンター20では、インクデューティ合計が10%と低い場合には、グループ0のドット比率を高めている。また、デューティ合計が20%や100%では、グループ毎のドット比率は、各グループで同一である。他方、インクデューティ合計が50%や75%では、グループ3、2、1に属するノズルN2がドットを形成する確率を高めている。この結果、第3実施形態でも、インクのデューティ合計が低い場合、つまりドットがまばらに形成される場合には、ドットの形成のタイミングを早めて、紫外線による硬化を十分に行なう。この結果、インクは記録媒体RMに強固に接着する。他方、インクデューティ合計が高い場合には、グループ2を中心にグループ1や3でのドット形成の割合を高めている。このため、吐出されたインクのかなりの部分はグループ0で形成されるドットに比べて紫外線に照射される時間が短く、インクはある程度平坦に広がってから硬化する。このため、インクの持つ光沢感の表現を引き出すことができる。

【0057】

D. 第4実施形態：

第3実施形態では、インクデューティ合計が100%のとき、全てのドットをオンする必要があることから、グループ毎のオンノズル比率を変更することはできなかった。第4実施形態では、各色インク用のノズル列を188個のノズルから構成した印刷ヘッド90を用いる。これ以外のハードウェア構成は、上述した他の実施形態と同様である。

【0058】

本実施形態では、0～187番の188個のノズルを、図10(A)に示したように、次の4つのグループに分類する。

- ・グループ0：ノズル番号0～36番（パス3）
- ・グループ1：ノズル番号38～74番（パス2）
- ・グループ2：ノズル番号75～111番（パス1）
- ・グループ3：ノズル番号113～149番（パス0）
- ・グループ4：ノズル番号150～187番（パス-1）

すなわち、本実施例では、パス0のノズルよりも前にドットを形成可能なパス-1のノズルが属するグループ4が存在する。グループ4は、グループ0と同一の画素位置にドットを形成することができる。具体的には、ノズル0とノズル150、ノズル1とノズル151、・・・、ノズルn（ $n \leq 37$ ）とノズルn+150とは、それぞれ重複する。したがって、グループ0のノズルでドットを形成する場合には、グループ4のノズルでドットを形成しても差し支えないことになる。

【0059】

したがって、こうした余剰ノズルがある場合には、インクデューティ合計が100%の場合でも、グループ毎のオンのズル比率を異ならせることができる。図10(B)は、この場合のデューティ合計毎の各ノズルのオンノズル比率を示している。図示するように、ノズル番号150～187のグループ4を用意したことで、各グループのオンノズル比率の制御範囲が広がり、自由度が高くなっていることが分かる。特に、デューティ合計が100%の場合でも、グループ0と4とに関して一律の値ではなく、オンノズル比率を変更することが可能となっている。

【0060】

図10(B)では、グループ0ではノズル番号が大きくなるにしたがってオンノズル比率を高くし、グループ0では逆にして、トータルのオンノズル比率が100%になるようにしているが、両者を一律50%に調整することも可能である。

【0061】

以上説明した第4実施形態によれば、他の実施形態と同様、紫外線照射との関係でのドット形成のタイミングをグループ毎に異ならせることができる。したがってインクドットの記録媒体RMへの接着の強度とインクの光沢の度合いとを適正な範囲でコントロールすることができる。特に、第4実施形態では、インクデューティ合計が100%の場合でも、ドット形成のタイミングを紫外線照射に対して異ならせることができ、インクドットの接着性と光沢度との制御が可能になる点で、大きな利点を享受することができる。

【0062】

E-1. 第5実施形態：

次に第5実施形態について説明する。第5実施形態のプリンター20は、印刷ヘッド90の各ノズルNZから、ドット目面積の大きなドット（以下、大ドットLという）と、これより面積の小さいドット（以下小ドットSという）との2種類のドットを記録媒体RM上に形成できる点で、上述した実施形態とは異なっている。大ドットLおよび小ドットSは、それぞれ、体積20plと10plのインク滴を、ノズルNZから吐出することにより記録媒体RM上に形成される。図1に示した吐出制御部43は、各ノズルNZに設けられたノズルアクチュエーターとしてのピエゾ素子に印加する電圧の波形を制御し、ノズルNZの開口部における液面（メニスカス）の形態を制御することにより、ノズルNZから吐出されるインク滴の体積を制御している。大小ドットインク滴の体積と記録媒体RM上の単位面積当たりの濃度とは必ずしも比例する訳ではないが、本実施形態では小ドットSは、大ドットLの1/2相当となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

また、ハーフトーン処理部 4 2 は、入力部 4 1 が入力した画像データをルックアップテーブルを用いて一旦大ドット L および小ドット S の記録率に変換し、これをディザマスク 6 2 の対応する位置の閾値と比較してドットデータを生成する。具体的には、まず大ドット L の記録率を閾値と比較してオン・オフを決定し、大ドット L がオフの場合には、ディザ連続の考え方を用い、小ドット S の記録率の値を大ドット L の記録率に加えた上で対応する閾値と比較し、小ドット S のオン・オフを決定する。

【 0 0 6 4 】

第 5 実施形態では、印刷ヘッド 9 0 の他の構成、例えばノズル数や、主走査方向のオフセットや、副走査方向の送り量は、第 1 実施形態（図 4、図 5）と同様である。その上で、第 5 実施形態のプリンター 2 0 では、パス 0 の方がパス 3 より大ドット L が高い比率で形成されるようにディザマスク 6 2 作られている。図 1 1 は、第 5 実施形態における所定デューティ合計の場合の各パス 0 ~ 3 での小ドット S と大ドット L との割合を示している。図 1 1 (A) は、インクデューティ合計が 2 5 % の場合を、図 1 1 (B) は同じく 5 0 % の場合を、図 1 1 (C) は同じく 7 5 % の場合を、図 1 1 (D) は同じく 1 0 0 % の場合を、それぞれ示している。なお、この例では、小ドット S は大ドット L の 1 / 2 相当としているので、小ドット S の割合 / 2 + 大ドット L の割合 = 大ドット換算、という関係になっている。

【 0 0 6 5 】

図 1 1 (A) ないし (D) に示したように、第 5 実施形態のプリンター 2 0 では、画像の濃度が低い場合（大ドット換算で 5 0 % 以下）には、パス数が小さいほど大ドット L が形成される割合が高いという関係となるようにディザマスク 6 2 の特性が設定されている。また、大ドット換算 7 5 % でも、パス 0 , 1 の方が、パス 2 , 3 より、大ドットが形成される割合は高くされている。このため、画像の濃度が低く、ドットがまばらに形成される場合には、早い時点でドットの形成が行なわれるパス 0 や 1 での大ドット L の比率が高い。したがって、これらの大ドット L は、仮硬化用紫外線照射部 9 6 や本硬化用紫外線照射部 9 8 による紫外線の照射を十分に受けて硬化し、記録媒体 R M に対して十分な接着力を発揮する。他方、画像の濃度が高くなると、各パスでは大ドット L が十分形成された上に、小ドット S も形成され、且つこの小ドット S は、パス 2 や 3 ではパス 0 や 1 より高い割合で形成される。したがって、パス 0 や 1 である程度大ドット L が形成されているために記録媒体 R M と直接ドットが接触する可能性の低いパス 2 や 3 で、小ドット S が沢山形成され、粒状性を改善することができる。また、光沢感の減退を抑制することも可能となる。

【 0 0 6 6 】

E - 2 . 第 5 実施形態の変形例 :

上記の第 5 実施形態では、所定の画像濃度に対して大小ドット L , S を形成する際の大ドット換算値は、パスの数に拠らず一定とした（図 1 1 参照）が、大ドット換算値をパス毎に不均一とすることも差し支えない。図 1 2 は、こうした場合の大小ドット L , S の形成の割合を示している。図示するように、画像の濃度が低い場合（大ドット換算で 5 0 % 以下）には、パス数が小さいほど大ドット L が形成される割合が高くなる傾向にあるという関係や、画像の濃度が高くなると、各パスでは大ドット L が十分形成された上に、小ドット S も形成され、且つこの小ドット S は、パス 2 や 3 ではパス 0 や 1 より高い割合で形成される、という関係は、第 5 実施形態と同じである。加えて、変形例では、画像の濃度が低い場合には、パス 0 , 1 では、パス 2 , 3 よりドットが形成されやすくなっており、大ドット換算値が高くされている。このため、上記第 5 実施形態の作用効果をより強化することができる。

【 0 0 6 7 】

F . 第 6 実施形態 :

次に第 6 実施形態について、説明する。第 6 実施形態のプリンター 2 0 は、印刷ヘッド 9 0 の構成や主走査方向のオフセット、あるいは副走査送り量などは、上述した第 2 実施

10

20

30

40

50

形態と同様の構成（図7、図8参照）を備え、更に、第5実施形態と同様に、記録媒体RM上に大ドットL，小ドットSを形成することが可能な構成を備える。

【0068】

既に第2実施形態で詳しく説明したように、このプリンター20のディザマスクは、その大きさが印刷ヘッド90における印刷時のノズル位置の繰り返しパターンの整数倍の大きさ（具体的には横方向256、縦方向300）を備える。したがって、印刷ヘッド90の0～149番のノズルが、どの主走査でどの位置にドットを形成するかというノズル配置と、ディザマスク62の閾値の位置とが対応しており、各位置の閾値の大きさが、特定の特性を示すように設定されている。その特性とは、ドットの配置が全体としていわゆるブルーノイズ特性を持ち、かつ各グループでの大ドットの発生率GLと小ドットの発生率GSとの比GL/GSが、グループ番号が小さいほど、大きな値となるような特性である。ディザマスク62を用いて実現した大小ドットの発生率の一例を図13に示した。

10

【0069】

図13は、印刷しようとする画像の濃度がドット換算発生率CGで50%の場合のみを示しているが、大ドット換算発生率CGが100%の場合を除き、他の濃度でも同様の傾向とすることが望ましい。但し、第3実施形態で説明したように、極めて低濃度の場合には、図13の例とは逆に、図9のデューティ合計10%の特性と同様に、大ドットLの発生比率をグループ3で他より僅かに高くすることも考えられる。もともとドットの形成が少ない場合には、小ドットSを用いて粒状性を良好なものとしつつ、紫外線の照射を十分に受けられるようにし、インクドットの記録媒体RMに対する接着力を十分に確保したいからである。

20

【0070】

以上説明した第6実施形態のプリンター20では、印刷しようとする画像の濃度が中程度の領域では、同じバンドの中で最初にドットを形成するグループ0に属するノズルNZでは、全体の濃度に対する大ドットの発生比率GL/CGが大きくされており、大ドットLを形成するインクが十分に紫外線の照射を受け、記録媒体RMへの接着力を確保することができる。しかも、同じバンドの中で後のタイミングでドットが形成されるグループ2や3では、小ドットの発生比率が高められており、粒状性と光沢感との確保が図れていることは、第5実施形態と同様である。

【0071】

なお、第5実施形態で変形例として説明したように、各グループでの大ドット換算発生率CGは、必ずしも一定である必要はない。図14にこうした大ドット換算発生率CGが、グループ間で異なる例を示した。この例では、グループ0の側ほど、大ドット換算発生率CGを高くしている。その分、グループ4での大ドット換算発生率CGを低く抑えているので、画像全体の濃度は、図13に示した例と同じになる。このようにグループ毎の大ドット換算発生率CGをグループ間で異ならせれば、グループ0など大ドット発生率GLを、図13の例より高くしながら、大ドット発生比率GL/CGを図13の例より低く抑える、といった設定を実現することができる。

30

【0072】

以上、本発明を実施する種々の形態について説明したが、ノズル数や主走査回数などの数字は全て実施例としての例示に過ぎず、例えばノズル数をもっと少ないものや多いもの、バンドの印刷を完成するのに必要な主走査回数が1～3回のものや5回以上のもの、更には大中小の3種類あるいはそれ以上の多種類のドットを形成するものなど、種々の態様で、本発明を用いることができることはもちろんである。また、インクシステムも、CMYKの4色に限らず、CMYKに濃度の低いライトシアンLcやライトマゼンタLmを加えた6色のシステム、あるいはレッドやブルーなどの特色を加えたインクシステム、更にはブラックK以外に無彩色の淡インク（グレーインク）を有するシステムなど、種々のインクシステムで用いることも可能である。また、印刷ヘッド90を主走査する際に、第1，第2仮硬化用紫外線照射部96A，96Bを共に点灯して紫外線を照射しても良く、また仮硬化用紫外線照射部96を備えず、本硬化用紫外線照射部98のみで紫外線の照射を

40

50

行なう構成も採用可能である。

【0073】

吐出する液体としては、通常の印刷装置に用いる可視色のインク以外に、人の目には透明で赤外線などの可視領域以外の光により可視化されるインクなどを用いることができる。こうしたインクを用いれば、見えないマーキングなどを施すことができる。また、インク以外に、被膜の形成に用いる各種液体なども利用可能である。記録媒体RMとしては、通常用の紙でも良いが、ビニールやポリエチレンなどの合成樹脂シートやアルミ箔などの金属シート、あるいは半導体基板やセラミック製品など、種々の媒体を用いることが可能である。したがって、本発明の液体吐出装置は、半導体製造装置など各種製造装置に組み込んで利用することも可能である。

10

【0074】

G. ディザマスクの生成方法：

次に、上記の実施形態で用いたディザマスク62の生成方法について説明する。図15は、ディザマスク62の生成方法の手順を示すフローチャートである。この処理は、図1に示したプリンター20ではなく、ディザマスク生成用のコンピューターで実行される。

【0075】

ステップS210では、ディザマスク62のサイズに応じた閾値が用意される。ここでは、上記の実施形態に合わせて、ディザマスク62は、256画素（主走査方向）×300画素（副走査方向）の大きさを持つものとした。閾値の範囲は、画素値が取りうる範囲に応じて決定される。例えば、画素値が8ビットの値（0～255）を取る場合には、閾値は0～254の範囲の値に設定される。1つのディザマスクに格納される個々の閾値の個数は、閾値の範囲とディザマスクのサイズとに応じて決定される。例えば、ディザマスクが256×300画素のサイズを有している場合には、0～254の範囲の個々の閾値がそれぞれ約300個ずつ用意される。なお、以下の説明では、ディザマスク内の1つの閾値を格納する位置を「格納要素」と呼ぶ。この格納要素は、印刷画像の画素に相当する。

20

【0076】

ステップS220では、着目閾値選択処理が行なわれる。「着目閾値選択処理」とは、用意した閾値のうちで未だ格納要素に格納されていない閾値のうちから1つの閾値を着目閾値として選択する処理である。本実施形態においては、用意した閾値のうちの小さい閾値から順に、着目閾値を選択する。例えば、ディザマスクを構成する格納要素に0～3の閾値が既に格納要素に格納されている場合には、ステップS220において選択される着目閾値は4である。

30

【0077】

ステップS230では、ディザマスク評価処理が実行される。ディザマスク評価処理とは、閾値が未だ格納されていない格納要素（以下、空白格納要素ともいう）の1つに対して着目閾値を格納したと仮定した場合に、閾値が格納された格納要素（以下、「決定済格納要素」ともいう）の配置が表すドットの形成パターンについて、評価値Eを算出する処理である。ハーフトーン処理においては、ディザマスクの閾値が入力階調値よりも小さくなる画素でドットがオンとなるので、全ての画素の階調値が同一である均一な画像を入力する場合において、当該階調値を徐々に大きくしていけば、ディザマスク内の閾値配置に応じたドットの形成パターンが現れることとなる。本実施形態では、このようにして発生したドットの分布をドット形成パターンと呼んでいる。

40

【0078】

図16は、ディザマスク評価処理のフローチャートである。ステップS231では、グループ化処理が行われる。「グループ化処理」とは、ディザマスクを構成する複数の格納要素が、複数の画素グループのどこの位置に対応するかを決定する処理である。複数の画素グループとしては、上述した実施形態であれば、グループ0～3がこれに相当する。グループ分けが更に多数になれば、それら全てのグループが対象となる。これらの画素グループは、後述する評価値Eを用いた粒状性指数の評価対象となる。

【0079】

50

ステップS 2 3 2では、決定済格納要素のドットをオンにする。「決定済格納要素」とは、ディザマスク評価処理（図9のステップS 2 3 0）以前にすでに閾値が格納されている格納要素を意味する。ステップS 2 3 3では、候補格納要素選択処理が行われる。「候補格納要素選択処理」とは、着目閾値を格納すべき格納要素の候補である候補格納要素を選択する処理である。空白格納要素の各々には着目閾値を格納することが可能なので、ここでは、空白格納要素のうちの任意の1つを候補格納要素として選択する。ステップS 2 3 4では、選択された候補格納要素のドットがオンに設定される。

【0080】

ステップS 2 3 6では、複数の画素グループに関して粒状性指数がそれぞれ算出される。良く知られているように、粒状性指数は、画像をフーリエ変換してパワースペクトルを求め、得られたパワースペクトルを、人間が有する視覚の空間周波数に対する感度特性（Visual Transfer Function）に相当する重みを付けて、各空間周波数で積分して求められる指標である。粒状性指数は、その値が小さいほど粒状性が低いことを示す。上述した実施形態のグループ0～3に対応して求めた粒状性指数を、それぞれ $Fr(i)$ として表記する。ここで、変数 i は、0～3の値を取り、グループの番号を示す。ステップS 2 3 8では、複数の画素グループの粒状性指数を用いて、ディザマスクの評価値 E が算出される。評価値 E として、ここでは以下の式（1）による評価値 E_1 を用いた。

10

【0081】

【数1】

$$E_1 = \sum_{i=0}^3 \{a_i \times Fr(i)\} \quad \dots (1)$$

20

【0082】

ここで、 a_0, a_1, a_2, a_3 は、いずれも0でない重み係数である。重み係数 a_0, a_1, a_2, a_3 は、良好な印刷画質が得られるように、実験的又は経験的に決定される。

【0083】

上記（1）式で与えられる評価値 E_1 は、4つの画素グループ0～3の粒状性指数に重み a_0, a_1, a_2, a_3 を乗じて加算した値（重み付き平均）に相当する値である。一般に、粒状性指数は、画像の粒状性が良好なほど低い値を示す。従って、この評価値 E_1 が十分に低くなるようにディザマスク62内の閾値配列を決定すれば、4つの画素グループ0～3における粒状性を十分に低くすることができる。なお、評価値 E_1 に、更に全画像に対応した画素グループGTについての粒状性指数を、重み付け係数 b_1 を乗じた上で加えても差し支えない。この場合の評価値 E_2 は、例えば次式（2）により求めればよい。

30

【0084】

【数2】

$$E_2 = \sum_{i=0}^3 \{a_i \times Fr(i)\} + b_1 Fr(GT) \quad \dots (2)$$

40

【0085】

これにより、画像全体での粒状性指数の改善されることになる。もとより、これらの5個の重み係数のうち、全画素に対応したグループGTに対する重み b_1 を、他のグループ0～3に対する重み a_0, a_1, a_2, a_3 よりも小さな値としても差し支えない。

【0086】

次のステップS 2 3 9において、ディザマスク内の全ての候補格納要素（空白格納要素）について評価値 E が算出されていなければ、ステップS 2 3 3に戻り、ステップS 2 3 3～S 2 3 8の処理が繰り返される。こうしてステップS 2 3 3～S 2 3 8を繰り返すことによって、全ての候補格納要素について評価値 E を算出すると、ディザマスク評価処理が終了する。

50

【0087】

こうしてディザマスク評価処理が終了すると、図15のステップS240において、格納要素決定処理が行われる。「格納要素決定処理」とは、ディザマスク評価処理で算出した評価値Eに基づいて、着目閾値を格納する空白格納要素を決定する処理である。具体的には、候補格納要素（空白格納要素）ごとに算出した評価値Eのうちで、その値が最も小さい評価値Eに対応する候補格納要素を、着目閾値を格納すべき候補格納要素として決定し、当該格納要素に着目閾値を格納する。

【0088】

ステップS250では、ディザマスクを構成する全ての格納要素に閾値が格納されたか否かが判断され、格納されていないとしなければステップS220に戻ってステップS220～S240が繰り返される。こうして、全ての格納要素に閾値が格納されると、ディザマスクが完成する。

【0089】

この処理によって生成されたディザマスクは、複数の画素グループ0～3におけるドット分布の粒状性がそれぞれ低くなるように生成されている。すなわち、複数の画素グループにおけるドット分布が、空間周波数領域において、高周波側にピークを持つノイズ特性を有することとなる。最も好ましくは、このドット分布は、ブルーノイズ特性を有するものとなる。したがって、このディザマスクを用いたハーフトーン処理によって印刷される印刷画像も、粒状性が低くドットが目立ちにくい滑らかな印刷品質を得ることができる。特に、図16の処理では、一つのバンド内でドットを形成するタイミングが相違する4つの画素グループ0～3に関する粒状性指数の項を含む式に従って評価値Eを算出し、この評価値Eに基づいてディザマスク内の閾値の配置を決定している。したがって、紫外線照射によるインクドットの硬化に伴う記録媒体RMへの接着性とドットの広がり依存する光沢の程度とを共に良好に保つようにグループ0～3毎のドット形成のバランスを調整しても、粒状性を良好に保った画像を印刷することが可能である。

【0090】

なお、ディザマスクの生成処理としては、図15及び図16の処理に限らず、複数の画素グループにおけるドット分布のそれぞれが、空間周波数領域において高周波側にピークを持つノイズ特性を有するようなディザマスクを生成する他の種々の方法を採用可能である。例えば、本願と同じ発明者により開示された特開平2007-15359号公報に開示された方法に従ってディザマスクを作成してもよい。

【0091】

本発明の液体吐出装置では、図15、図16を用いて生成方法の一例を説明したディザマスクが用いることができる。こうしたディザマスクを、特定の液体吐出装置（プリンター等）が利用しているか否かは以下の手法より特定することができる。紫外線照射によるインクの硬化を利用して画像を印刷する際、グループ0のノズルだけを利用して画像を印刷する。こうした画像は、グループ0に属するノズル以外のノズルからインクが吐出しないように印刷ヘッドを加工することにより得ることができる。同様に、グループ1のノズルだけ、グループ2のノズルだけ、グループ3のノズルだけにより、印刷した画像を得る。次にこうして得られた画像を、それぞれスキャンし、フーリエ変換などを行なってその空間周波数を求める。印刷した画像のうち、少なくとも2個以上について得られた空間周波数が所定の周波数以上にピークを有するブルーノイズまたはグリーンノイズ特性を有していれば、本発明のディザマスクであると特定することができる。全体にブルーノイズ特性などを付与できるようにディザマスクを生成するだけでは、ドットの形成に寄与するノズルを特定して印刷した画像がブルーノイズ特性などを付与されることにはならないからである。なお、こうしたディザマスクの生成方法は、印刷物を製造する方法の一つと解されるから、本発明は、上記の方法で作られたディザマスクを用いて印刷された印刷物に及んでいる。

【0092】

本発明は、上述の実施形態や実施例、変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱

10

20

30

40

50

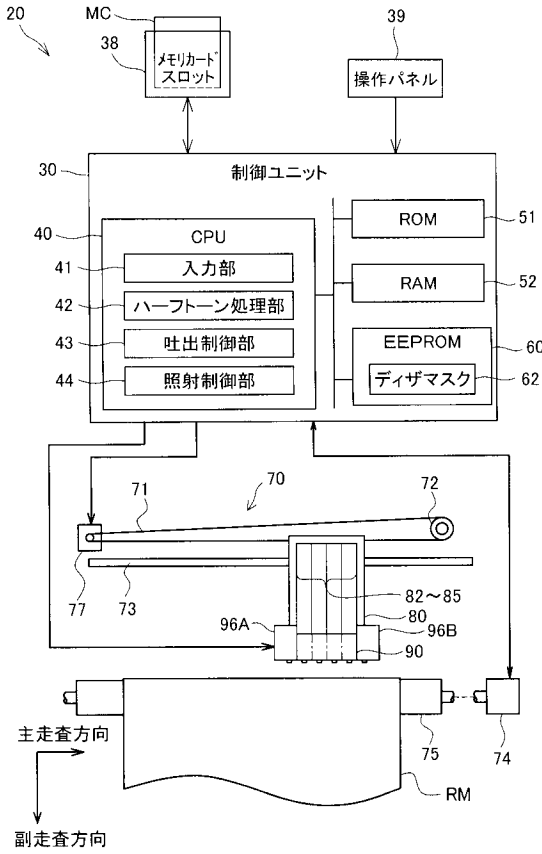
しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、実施例、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

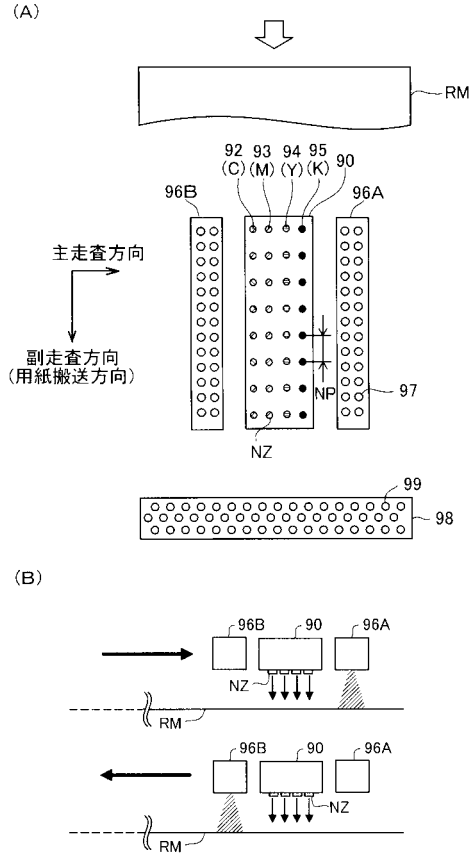
【 0 0 9 3 】

2 0 ... プリンター	
3 0 ... 制御ユニット	10
3 8 ... メモリカードスロット	
3 9 ... 操作パネル	
4 0 ... C P U	
4 1 ... 入力部	
4 2 ... ハーフトーン処理部	
4 3 ... 吐出制御部	
4 4 ... 照射制御部	
5 1 ... R O M	
5 2 ... R A M	
6 0 ... E E P R O M	20
6 2 ... ディザマスク	
7 0 ... 搬送機構	
7 1 ... 無端ベルト	
7 2 ... プーリ	
7 3 ... 操作ガイド	
7 4 ... 紙送りモーター	
7 5 ... プラテン	
7 7 ... キャリッジモーター	
8 0 ... キャリッジ	
8 2 ~ 8 5 ... インク収容部	30
9 0 ... 印刷ヘッド	
9 2 ~ 9 5 ... ノズル列 (C M Y K)	
9 6 ... 仮硬化用紫外線照射部	
9 6 A ... 第 1 仮硬化用紫外線照射部	
9 6 B ... 第 2 仮硬化用紫外線照射部	
9 7 , 9 9 ... 光源 (紫外線 L E D)	
9 8 ... 本硬化用紫外線照射部	
R M ... 記録媒体	

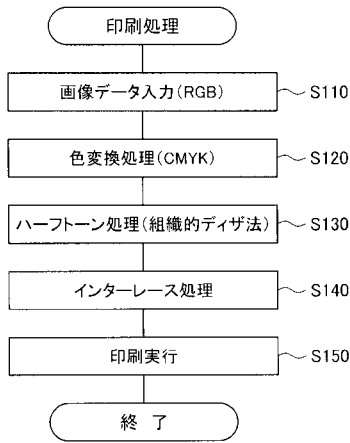
【図1】



【図2】



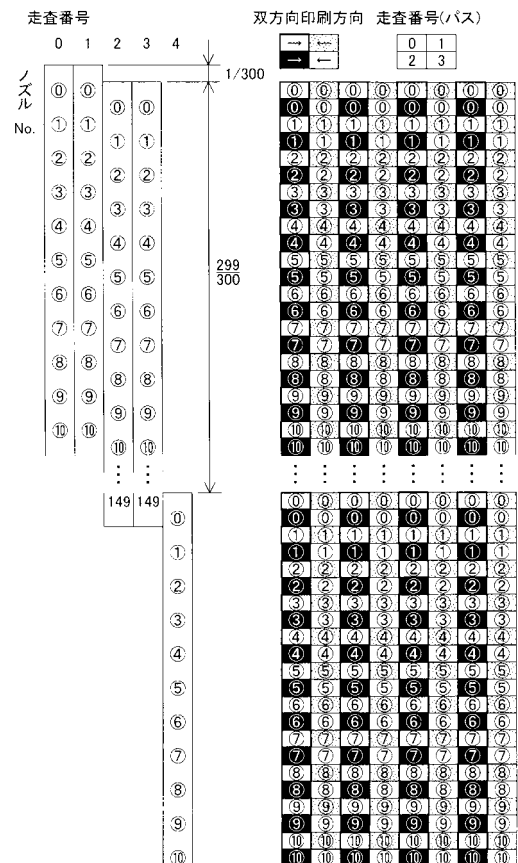
【図3】



【図4】

走査番号	主走査方向オフセット	副走査送り
0	なし	なし
1	1/300	1/300
2	なし	なし
3	1/300	299/300

【図5】



【 図 6 】

デューティ合計

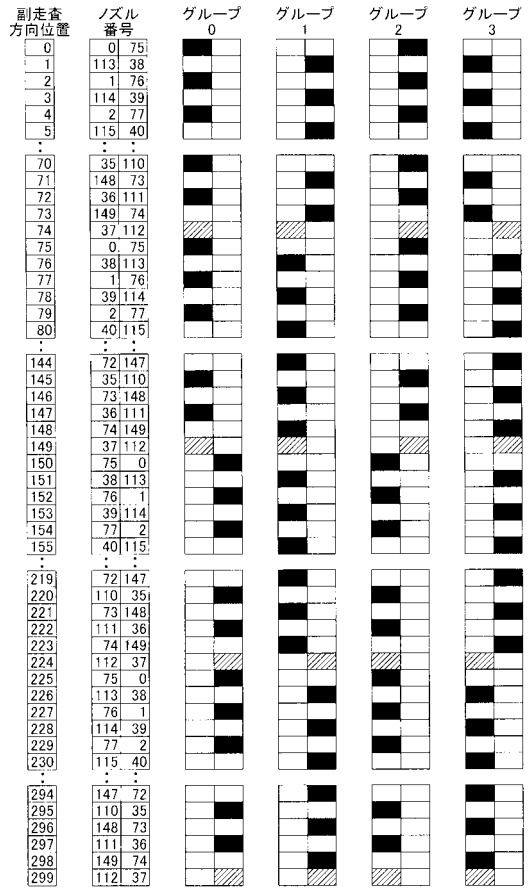
	10%	25%	50%	75%	100%
パス0	5	5	10	15	25
パス1	5	5	10	15	25
パス2	0	8	10	25	25
パス3	0	7	20	25	25

【 図 7 】

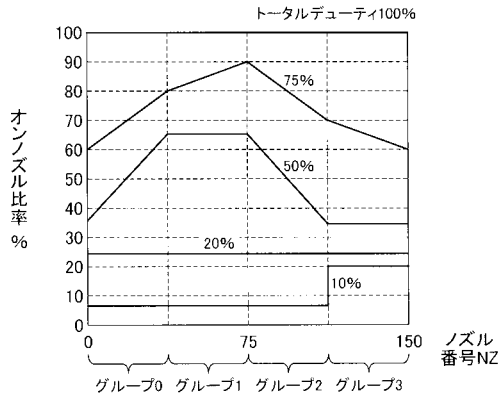
走査番号	主走査方向オフセット	副走査送り	双方向印刷方向
0	なし	75/300	← ←
1	1/300	75/300	→ →
2	1/300	75/300	
3	なし	75/300	

パス順序	
3	1
0	2

【 図 8 】



【 図 9 】

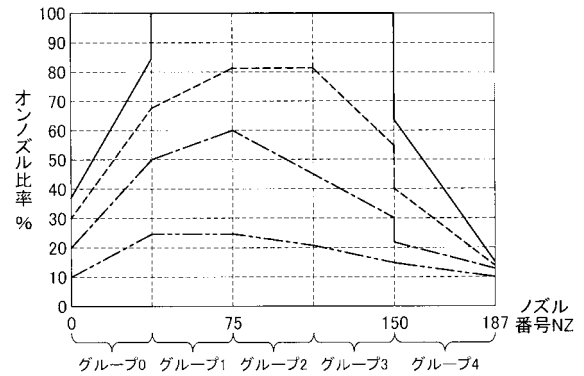


【 図 10 】

(A)

- グループ0: 0~36番 (パス3)
- グループ1: 38~74番 (パス2)
- グループ2: 75~111番 (パス1)
- グループ3: 113~149番 (パス0)
- グループ4: 150~187番 (パス-1)

(B)



— デューティ100%
 - - - デューティ75%
 . . . デューティ50%
 - . - デューティ25%

【図 1 1】

(A)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	0	25	25
1	20	15	25
2	30	10	25
3	40	5	25

(B)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	0	50	50
1	40	30	50
2	60	20	50
3	80	10	50

(C)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	10	70	75
1	30	60	75
2	50	50	75
3	50	50	75

(D)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	0	100	100
1	0	100	100
2	0	100	100
3	0	100	100

パス単位の大ドット換算したインク量は、各パスで均一

【図 1 2】

(A)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	0	20	20
1	20	15	25
2	34	10	27
3	56	5	33

(B)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	0	50	50
1	50	35	60
2	60	20	50
3	80	0	40

(C)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	10	70	75
1	30	60	75
2	50	50	75
3	50	50	75

(D)

パス	小ドットS	大ドットL	大ドット換算
0	0	100	100
1	0	100	100
2	0	100	100
3	0	100	100

パス単位の大ドット換算したインク量は、各パスで不均一

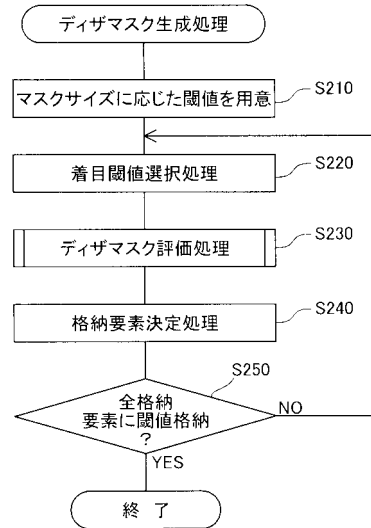
【図 1 3】

グループ	大ドット発生率 GL	小ドット発生率 GS	大ドット換算発生率CG	GL/CG
0	50	0	50	1
1	30	40	50	0.6
2	20	60	50	0.4
3	10	80	50	0.2
平均	27.5	45	50	0.55

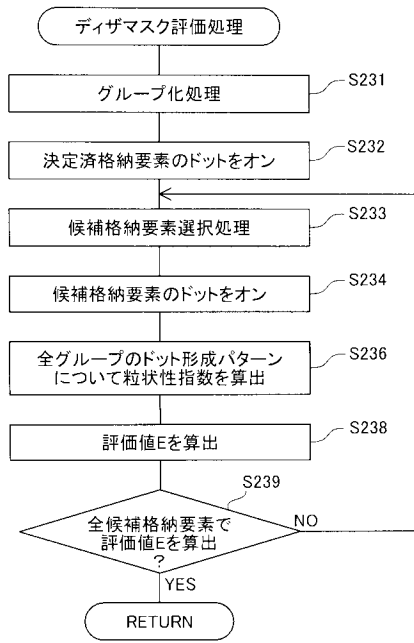
【図 1 4】

グループ	大ドット発生率 GL	小ドット発生率 GS	大ドット換算発生率CG	GL/CG
0	54	12	60	0.9
1	25	50	50	0.5
2	25	50	50	0.5
3	20	40	40	0.5
平均	31	38	50	0.6

【図 1 5】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EB49 EB58 EB59 EC08 EC11 EC12 EC34 EC37 EC38 EC70
EC71 EC72 EC74 EC76 ED01 ED05 FA02 FA10 FA11 FD20
HA07 HA22 HA37 HA44