

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6095398号
(P6095398)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 2 1 3
B 4 1 J 2/205 (2006.01) B 4 1 J 2/205

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-28210 (P2013-28210)	(73) 特許権者	395003187 株式会社OKIデータ・インフォテック 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(22) 出願日	平成25年2月15日(2013.2.15)	(74) 代理人	100096426 弁理士 川合 誠
(65) 公開番号	特開2014-156063 (P2014-156063A)	(74) 代理人	100116207 弁理士 青木 俊明
(43) 公開日	平成26年8月28日(2014.8.28)	(72) 発明者	竹内 節 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 株式会社セイコーアイ・インフォテック内
審査請求日	平成27年11月13日(2015.11.13)	審査官	小宮山 文男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置及び記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のノズルを備え、該ノズルからインクを記録媒体に吐出し、前記記録媒体上に前記インクの液滴量を段階的に変えて吐出することで異なるサイズのドットを形成する印字ヘッドと、

前記記録媒体を搬送する搬送手段と、

前記印字ヘッドを搭載し、前記記録媒体の搬送方向に対して交差する方向に往復走査するキャリッジと、

前記ノズルから前記インクを吐出するか否かを定める基準となるプリントマスクと、

入力された画像データと前記プリントマスクから、前記ノズルから前記インクを吐出するか否かおよび前記サイズを示す印字データを生成し、前記印字ヘッドの吐出を制御する制御手段と、

を有し、

前記記録媒体上に形成する前記ドットに対応する前記画像データの画素データの値は、前記記録媒体に形成される前記ドットの前記サイズの夫々に対応する前記液滴量に対応する少なくとも2ビットの幅のデータで構成され、前記制御手段によって生成された前記印字データに基づいて前記印字ヘッドから前記インクを吐出する記録装置において、

前記プリントマスクは、一つの画素データに対応するマスクの値が少なくとも2ビットの幅のデータで構成され、

前記印字ヘッドは前記複数のノズルが複数のブロックに分けられ、

前記制御手段は前記ブロック毎に前記マスクの値の配列が異なる前記プリントマスクを対応させ、

前記制御手段は前記印字データを生成する場合に、前記画素データの値毎に前記マスクの値の夫々に対応して予め決められている前記印字データの値に基づいて、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記印字データを生成し、

複数に分けられた前記ブロック毎の前記記録媒体上の同一の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を合計した値が、他の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を加えた値と同じになるように、かつ前記ブロック毎に記録される前記同一の1画素の前記ドットの前記サイズに対応する前記液滴量を該同一の1画素について合計した値が、前記画像データの前記画素データの値と同じになるように、配列されており、

前記記録媒体上の前記同一の1画素に対応する前記画像データの前記画素データの値は、前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記同一の1画素について同じ値が適用され、

前記記録媒体には、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記制御手段の制御によって生成された前記印字データによって、前記入力された前記画像データに応じた前記液滴量に対応した1または複数の前記ドットが記録されることを特徴とする記録装置

【請求項2】

同一の前記画素データに対応する前記ブロック毎に生成された前記印字データによって前記記録媒体上に形成する前記ドットの形成パターンが、少なくとも2通りあることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】

前記ドットの前記サイズは、最小サイズの前記ドットに対して前記液滴量が2倍と3倍の前記ドットの3サイズがあり、前記画素データの値は2ビットの幅のデータであり、前記マスクの値は2ビット幅のデータであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の記録装置。

【請求項4】

複数のノズルを備え、該ノズルからインクを記録媒体に吐出し、前記記録媒体上に前記インクの液滴量を段階的に変えて吐出することで異なるサイズのドットを形成する印字ヘッドと、

前記記録媒体を搬送する搬送手段と、

前記印字ヘッドを搭載し、前記記録媒体の搬送方向に対して交差する方向に往復走査するキャリッジと、

前記ノズルから前記インクを吐出するか否かを定める基準となるプリントマスクと、

入力された画像データと前記プリントマスクから、前記ノズルから前記インクを吐出するか否かおよび前記サイズを示す印字データを生成し、前記印字ヘッドの吐出を制御する制御手段と、

を有し、

前記記録媒体上に形成する前記ドットに対応する前記画像データの画素データの値は、前記記録媒体に形成される前記ドットの前記サイズの夫々に対応する前記液滴量に対応する少なくとも2ビットの幅のデータで構成され、前記制御手段によって生成された前記印字データに基づいて前記印字ヘッドから前記インクを吐出する記録装置の記録方法において、

前記プリントマスクは、一つの画素データに対応するマスクの値が少なくとも2ビットの幅のデータで構成され、

前記印字ヘッドは前記複数のノズルが複数のブロックに分ける工程と、

前記制御手段は前記ブロック毎に前記マスクの値の配列が異なる前記プリントマスクを対応させる工程と、

を有し、

前記制御手段は前記印字データを生成する場合に、前記画素データの値毎に前記マスク

10

20

30

40

50

の値の夫々に対応して予め決められている前記印字データの値に基づいて、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記印字データを生成し、

複数に分けられた前記ブロック毎の前記記録媒体上の同一の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を合計した値が、他の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を加えた値と同じになるように、かつ前記ブロック毎に記録される前記同一の1画素の前記ドットの前記サイズに対応する前記液適量を該同一の1画素について合計した値が、前記画像データの前記画素データの値と同じになるように、配列されており、

前記記録媒体上の前記同一の1画素に対応する前記画像データの前記画素データの値は、前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記同一の1画素について同じ値が適用され、

前記記録媒体には、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記制御手段の制御によって生成された前記印字データによって、前記入力された前記画像データに応じた前記液適量に対応した1または複数の前記ドットが記録されることを特徴とする記録方法

。【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印字ヘッドの動作を制御して印字する記録装置及び記録方法に関する。特にインクジェット方式の記録装置および記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタに代表される記録装置においては、高画質化は高印字速度化とともにその性能を左右する大きなポイントである。高画質を実現するためには、印字ヘッドから吐出する液滴を、決められた用紙上の位置に精度良く、均一に着弾させることが必要となる。特にカラープリンタの場合には、各色の着弾位置がずれることによって色相が変わってしまう、いわゆる色ズレの問題を防ぐ意味でも、着弾精度の向上は重要である。

【0003】

しかし、双方向印刷を行う場合には、印字ヘッドの並び順によって、往路と復路で各色印字ヘッドから吐出、着弾するドットの重ね順が入れ替わってしまうことから、そもそも着弾精度を上げたとしても色相が変わってしまう、いわゆる双方向色バンディングが発生してしまうという問題があった。

【0004】

高画質化に対しては、微小液滴を用いるという手法がある。液滴のサイズを小さくし、多数吐出することで、1つの液滴の持つ影響度、すなわち色の重ね順による影響度をも小さくする効果を得るものである。しかし、そもそも微小液滴の吐出は技術的な困難であるし、印字ヘッドのノズル数を増やさなければ高印字速度化は実現できない。すなわち印字ヘッドを多数搭載するプリンタにしなければならず、コストの増大を招く。

【0005】

このような事情から、これまで主に屋外サイン用途の印刷物を出力するインクジェットプリンタにおいては、ある程度大きいサイズの液滴を吐出できる印字ヘッドを用い、高速かつ高濃度の印刷を行いながら、印刷制御の工夫によって前述の色ズレや、双方向色バンディングの問題に対処してきた。

【0006】

例えば、特開2011-193406号公報には、上下部分を互いに相補関係とし、端部の周辺領域に対応するノズルの使用される確率を他のノズルに比べて低くする、非均一なプリントマスクを適用した色スワスに基づいて作画動作を行うことで、画質不良を目立ちにくくする技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2011-193406号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、大きいサイズの液滴を用いることで、種々の問題が生じる。それは前述の双方色バンディングや色ズレも含め、画質不良が目立ちやすいという点である。液滴サイズが大きいということは液滴量、いわゆるドロップボリュームが大きいということを意味しており、かつ用紙メディア上で濡れ広がりにくい素性のインクを用いた場合には、用紙メディアに着弾した後のドット形成は鉛直方向に高くなってしまい、ドット径が小さいにもかかわらず、ドット内の光の遮蔽率は上がる。これによってドットの濃度は高くなり、用紙メディアの地の色、概ね白との濃度差が顕著になってしまう。これは高濃度印刷をする目的としては優れた特徴であるが、低階調の色調を表現しようとした時に、粒状感として表れてしまう。この様子を図3(a)に示す。

10

【0009】

粒状感を低減する手法としては、マルチドロップ印刷と呼ばれる複数種類のサイズの液滴を混在して吐出する手法がある。低階調で表現される画像においては小さいサイズの液滴を多用し極力粒状感をなくすことができる。この様子を図3(b)に示す。一方、高階調で表現される画像においては大きいサイズの液滴を多用し、濃度の確保をはかるという手法である。

【0010】

20

従来の吐出制御は吐出と不吐出の2種類であり、1画素の有する情報量は1色あたり1ビットであるのに対し、マルチドロップ印刷は不吐出も含んだ液滴のサイズを情報として有する必要があるから、少なくとも2ビットの情報量を有する。2ビットの場合は、不吐出、小さいサイズでの吐出、中間のサイズでの吐出、大きいサイズでの吐出の4階調となる。これら各サイズの液滴を用いた際の、用紙上でのドット径の一例を図4に示す。図4(a)が小さいサイズでの吐出、図4(b)が中サイズでの吐出、図4(c)が大サイズでの吐出である。吐出制御にもよるが、一般的には大中小各サイズの液滴のドロップボリューム比は3:2:1である。各サイズの液滴をこのドロップボリューム比から、3ドロップ、2ドロップ、1ドロップと呼ぶこともある。しかし、用紙上でのドット径はドロップボリューム比ほどの大きな差異はない。これは前述のとおり、大きいサイズの液滴は用紙に鉛直方向に高く形成されるドットとなるためである。一方で、濃度比は概ねドロップボリューム比とほぼ一致する。

30

【0011】

これらの理由によって、大きいサイズの液滴は、隣接したドットと結合し、モットリングと呼ばれるドットの泳ぎを生じやすい。これが選択的に生じた場合、ベタかすれやスジ、といった画質不良の原因となってしまう。図5(a)で示される適正な画像に対し、選択的なモットリングが発生した場合の画質不良を生じた例を、図5(b)に示す。選択的に、ここでは偶数行のドットが奇数行のドットと結合しその結果、白筋が生じている。

【0012】

特開2011-193406号公報では、例えば図6で示す印刷モードをベースとし、図7で示す印刷モードに変容させることで画質不良を低減する。図6の印刷モードは4スキャンの後に、ある領域のイメージを完成させるため4パスともよばれる。これに対し図7の印刷モードは、色スワスの2等分された上下各ブロックが図8で示されるように相補関係となるプリントマスクを適用し、4パスの2倍の8パスでイメージを完成させる。

40

【0013】

すなわち、ある画素に着目した場合、プリントマスクによって色スワスの上ブロックでマスクが非吐出であれば、それに対応した下ブロックで吐出するし、逆に下ブロックでマスクが非吐出であれば対応する上ブロックで吐出する。この動作は、マルチドロップ印刷を併用した場合にも、どのドロップ数についても一様に適用される。すなわち、プリントマスクの上下ブロック間で対となる、相補関係にある画素は8パスの間に2回、吐出され

50

るチャンスがあると言えるが、このうち1回でしか吐出動作を行うことはない。プリントマスクのマスクの値は0ならば、入力されたドロップ数の吐出がされ、マスクの値が1ならば非吐出である。

【0014】

また、図7の印刷モードはパス数が2倍であり、これは印刷時間が2倍となることを意味する。そこでこのような印刷モードを用いる場合には、低解像度での印刷を行うことで1スキャンのメディア搬送量を増やしパス数を下げることが必要となる。しかしこの場合、低い解像度での濃度低下やベタかすれ悪化を避けるには、極力大きいサイズの液滴を用いることも必要となる。すなわち、ベタかすれを避けるために小さいサイズの液滴を多用したいにも関わらず、濃度低下やベタかすれ悪化を避けるために大きいサイズの液滴を用いなければならないという矛盾が生じる。

10

【0015】

さらに、微小液滴の吐出制御が技術的に困難であるのと同様に、極端に大きいサイズの液滴の吐出制御も難しい。従って印字ヘッドのスペックを大きく変えずに、低解像度印刷で実使用に耐え得る大きいサイズの液滴を用いるのもコストアップを招く。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、記録装置における双方向印刷時の色バンディングをはじめ、大きいサイズの液滴を用いることで助長されるベタかすれやスジなどを目立たなくすることが可能で、低解像度、高速印刷時に濃度が低下しない記録装置、記録方法を提供することを目的とする。

20

【0017】

本発明の記録装置は、複数のノズルを備え、該ノズルからインクを記録媒体に吐出し、前記記録媒体上に前記インクの液滴量を段階的に変えて吐出することで異なるサイズのドットを形成する印字ヘッドと、前記記録媒体を搬送する搬送手段と、前記印字ヘッドを搭載し、前記記録媒体の搬送方向に対して交差する方向に往復走査するキャリッジと、前記ノズルから前記インクを吐出するか否かを定める基準となるプリントマスクと、入力された画像データと前記プリントマスクから、前記ノズルから前記インクを吐出するか否かおよび前記サイズを示す印字データを生成し、前記印字ヘッドの吐出を制御する制御手段と、を有し、前記記録媒体上に形成する前記ドットに対応する前記画像データの画素データの値は、前記記録媒体に形成される前記ドットの前記サイズの夫々に対応する前記液滴量に対応する少なくとも2ビットの幅のデータで構成され、前記制御手段によって生成された前記印字データに基づいて前記印字ヘッドから前記インクを吐出する記録装置において、前記プリントマスクは、一つの画素データに対応するマスクの値が少なくとも2ビットの幅のデータで構成され、前記印字ヘッドは前記複数のノズルが複数のブロックに分けられ、前記制御手段は前記ブロック毎に前記マスクの値の配列が異なる前記プリントマスクを対応させ、前記制御手段は前記印字データを生成する場合に、前記画素データの値毎に前記マスクの値の夫々に対応して予め決められている前記印字データの値に基づいて、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記印字データを生成し、複数に分けられた前記ブロック毎の前記記録媒体上の同一の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を合計した値が、他の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を加えた値と同じになるように、かつ前記ブロック毎に記録される前記同一の1画素の前記ドットの前記サイズに対応する前記液滴量を該同一の1画素について合計した値が、前記画像データの前記画素データの値と同じになるように、配列されており、前記記録媒体上の前記同一の1画素に対応する前記画像データの前記画素データの値は、前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記同一の1画素について同じ値が適用され、前記記録媒体には、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記制御手段の制御によって生成された前記印字データによって、前記入力された前記画像データに応じた前記液滴量に対応した1または複数の前記ドットが記録されることを特徴とする。

30

40

50

【0018】

本発明の記録方法は、複数のノズルを備え、該ノズルからインクを記録媒体に吐出し、前記記録媒体上に前記インクの液滴量を段階的に変えて吐出することで異なるサイズのドットを形成する印字ヘッドと、前記記録媒体を搬送する搬送手段と、前記印字ヘッドを搭載し、前記記録媒体の搬送方向に対して交差する方向に往復走査するキャリッジと、前記ノズルから前記インクを吐出するか否かおよび前記サイズを決める基準となるプリントマスクと、入力された画像データと前記プリントマスクから、前記ノズルから前記インクを吐出するか否かを示す印字データを生成し、前記印字ヘッドの吐出を制御する制御手段と、を有し、前記記録媒体上に形成する前記ドットに対応する前記画像データの画素データの値は、前記記録媒体に形成される前記ドットの前記サイズの夫々に対応する前記液適量
10
に対応する少なくとも2ピットの幅のデータで構成され、前記制御手段によって生成された前記印字データに基づいて前記印字ヘッドから前記インクを吐出する記録装置の記録方法において、前記プリントマスクは、一つの画素データに対応するマスクの値が少なくとも2ピットの幅のデータで構成され、前記印字ヘッドは前記複数のノズルが複数のブロックに分ける工程と、前記制御手段は前記ブロック毎に前記マスクの値の配列が異なる前記プリントマスクを対応させる工程と、前記マスクの値と前記画素データの値によって予め決められた規則に応じて前記印字データを生成する工程と、を有し、前記制御手段は前記印字データを生成する場合に、前記画素データの値毎に前記マスクの値の夫々に対応して
20
予め決められている前記印字データの値に基づいて、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記印字データを生成し、複数に分けられた前記ブロック毎の前記記録媒体上の同一の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を合計した値が、他の1画素に対応する前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記マスクの値を加えた値と同じになるように、かつ前記ブロック毎に記録される前記同一の1画素の前記ドットの前記サイズに対応する前記液適量を該同一の1画素について合計した値が、前記画像データの前記画素データの値と同じになるように、配列されており、前記記録媒体上の前記同一の1画素に対応する前記画像データの前記画素データの値は、前記ブロック毎の前記プリントマスクの前記同一の1画素について同じ値が適用され、前記記録媒体には、前記画像データと前記プリントマスクに基づいて前記制御手段の制御によって生成された前記印字データによって、前記入力された前記画像データに応じた前記液適量に対応した1または複数の前記ドットが記録されることを特徴とする。
30

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、色の重ね順が往路と復路によって異なることに起因する双方向バンディングのほか、ベタかすれやスジなどの大きいサイズの液滴を吐出した際に見られる画質不良を抑制するとともに、低解像度、高速印刷時の濃度低下を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の記録装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、キャリッジ機構の概略図である。
40

【図3】図3(a)は、大きいサイズの液滴を用いた場合の粒状感の一例を示す図である。図3(b)は、小さいサイズの液滴を用いた場合の粒状感を抑制する効果の一例を示す図である。

【図4】図4は、マルチドロップ印刷において混在して吐出動作を行う、3つの異なるサイズの液滴の一例を示す図である。

【図5】図5(a)は、適正な印刷画像を示す一例である。図5(b)は、ベタかすれやスジなどの画質不良の一例を示す図である。

【図6】図6は、4パスと呼ばれる印刷モードの作画の原理を示す図である。

【図7】図7は、2つに分割された上下各領域が相補関係にあるプリントマスクを適用する印刷モードの一例を示す図である。
50

【図 8】図 8 は、2 つに分割された上下各領域が相補関係にあるプリントマスクの一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、マルチドロップ印刷において、プリントマスク処理の一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、マルチドロップ印刷において、プリントマスク処理の入力ドロップ数と出力ドロップ数の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の一実施形態による記録装置及び記録方法について、図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。この図において、記録装置 1 はインクジェット方式のプリンタである。記録装置 1 は、装置全体の動作を制御する制御部 20 を有する。制御部 20 は、制御部 20 内の処理動作を統括して制御する制御手段の CPU 21、記録装置 1 の各種制御や印字動作を行うプログラム等が予め記憶された記憶手段の ROM 22、印字動作の実行中に各制御部が作業記憶領域として用いる記憶手段の RAM 23、電源切断直前の設定値やデータを保存しておく不揮発性メモリで構成する記憶手段の EEPROM 24、操作パネル 44 において操作された状態を読み取るとともに、操作パネル 44 が備える表示部に情報表示を行う操作パネル制御部 25、記録媒体にインクを吐出する印字ヘッド 41 を制御する制御手段である印字制御部 26、キャリッジ機構 42 の動作を制御する制御手段であるキャリッジ制御部 27、記録媒体である用紙を搬送するために、グリッドローラ等から構成する用紙搬送機構 43 の動作を制御する制御手段である用紙搬送制御部 28、印字する画像を記憶する画像メモリ 30、画像メモリ 30 に対して書き込み / 読み出し制御をする制御手段である制御部 31、ホストコンピュータと画像データや制御コマンドの入出力を制御するインターフェースであるホスト I/F 部 29、を有する。

【0022】

印字制御部 26 とキャリッジ制御部 27 は、リニアエンコーダ 45 により読み取ったキャリッジの位置に基づいて、印字位置の連携を取りながら印字動作を制御する。

【0023】

図 2 は、キャリッジ機構を構成する一例の概略図である。キャリッジ機構 42 には印字ヘッド 41 の位置を検出する手段が備わっている。記録装置 1 において印字ヘッド 41 から液滴を吐出する際に、キャリッジ 420 に取り付けられたスケールセンサを内蔵するリニアエンコーダ 45 とキャリッジ 420 の走行路に沿って固定されたリニアスケール 421 とを利用し、キャリッジ 420 の往復動作中の現在位置を検知し、制御部 20 へ情報を入力する。制御部 20 では、印字ヘッド 41 の位置を認識し、インクの吐出タイミングを生成することで、用紙 422 上に着弾した液滴の位置精度を高めている。この例では用紙 422 の送り方向から見て左側、すなわち往路方向の先頭から K (ブラック)、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー) の順に 4 色の印字ヘッドを搭載している。往路方向ではこの順序でインク色が用紙 422 上に構成され、復路方向では逆となる。用紙 422 は記録媒体であり、紙、樹脂フィルムなどが使用される。

【0024】

これらの構成を用いるインクジェットプリンタにおいては、印字ヘッド 41 のノズルの偏向や欠落、駆動系の振動に起因する周期的なむらなどを抑制するために、複数スキャン、および双方向のキャリッジ走査を要して、一定の領域の作画を行うのが通常である。これは一般的にマルチパス方式と呼ばれている。n 回スキャンで、ある領域の画が完成するマルチパス方式においては、一定領域を構成する総ドットに対し、1 スキャンにおいて吐出するドット数は $1/n$ である。例えば 4 スキャンで画を完成させる 4 パスと呼ばれる印刷モードでは、1 スキャン毎に一定の領域を構成する $1/4$ ずつのドットを吐出していき、都度、用紙 422 を搬送することで画を完成させていく。この場合、用紙 422 の搬送ピッチは、ほぼ印字ヘッド 41 の有するノズル総数で構成される色スワスの $1/4$ の幅となる。この様子を、ある印字色だけに着目したものを図 6 に示す。用紙 422 の搬送ピッ

10

20

30

40

50

チは印字ヘッド41の使用ノズル範囲の1/4であり、1スキャンで作画する色スワスにより、画の1/4の構成ドットを吐出していく。各領域、4スキャンを要して画が完成される様子が分かる。

【0025】

本発明の一実施形態を適用した印刷モードの一例を図7で説明する。4パス印刷時には、ヘッドの使用ノズル範囲の1/4を用紙搬送量としていたが、ここでは使用ノズル範囲の1/8をそれに充てる。また、プリントマスクは図8に示すようにプリントヘッドの使用ノズル範囲の全域にわたって非均一となっており、2分割された上下各領域は相補関係にある。図7の印刷モードで作画した場合、通常の4パスに比べると印字ヘッドのノズル使用効率が1/2倍に低下することになる。これは、端的に印字速度が1/2倍に低下する10
ことを意味するが、この問題については出力解像度を下げることでパス数を減らしつつ、プリンタに入力する画像データとしては、高階調部を構成する液滴サイズは極力大きいものとして濃度を確保することで解決する。

【0026】

次に、図8で示される非均一なプリントマスクに適用されるノズルの使用される確率分布を構成するグラデーションカーブの例を説明する。色スワスの幅はプリントヘッドのノズル列の長さに相当する。色スワス81の走査方向、図では左右方向、に並ぶドットの存在する確率の分布を示す線がグラデーションカーブ80である。グラデーションカーブ80の副走査方向、図では上下方向、は印字ヘッドの列方向に相当し、各ノズルは対応する位置の確率に応じてインクを吐出する。色スワス81はグラデーションカーブ80の確率20
分布に従って上下端のドットが少なく、中央のドットが多くなっている。上ブロックと下ブロックの色スワスを重ねることで、印字率が100%となる。また、これは印字率100%の画を完成させる半分のパス数で印刷したときの画に相当する。上下ブロックを重ねることで印字率が100%となり、補完関係にあることが分かる。

【0027】

作画の非均一な領域のグラデーションカーブの傾きを急峻にすることは、この領域内の色バンディングをもたらすから、傾きは可能な限り緩やかであることが望ましい。所定のノズル範囲の両端間の吐出確率の差が大きいと画質に悪影響を与える。しかし一方で、色スワスの端部の印字率が高いことは、境界バンディングやビーディングの原因ともなることから、これらのバランスをとった適正なグラデーションカーブを設定しなければならない。30
図8はS形状によるグラデーションカーブで、始点と終点の印字率を30%から70%で結ぶ曲線とすることで傾きを緩やかにし、色バンディングと境界バンディングの発生を抑えるように工夫されている。始点と終点の印字率を10%から90%で結ぶ曲線とすることもできるが、あまり穏やかにし過ぎるとバンディングの原因になる。例の場合、始点と終点の間の最大差は40%である。また、始点と終点の間の最大差は80%以下が好ましく、40%以下がより好ましい。また30%以上であることが好ましい。

【0028】

このようなプリントマスクを用いることで、色バンディングに対して支配的である第1スキャンと最終スキャンの印字率が必ず低下することから、双方向色バンディングを抑制する効果がある。さらに、色スワスの端部の印字率も低下させるから、境界バンディング40
やビーディングに対する効果もある。ただし、これらのグラデーションカーブの形状の選択や、始点と終点の印字率の設定は、印刷モードや使用用途によって変えることが好ましい。

【0029】

印字ヘッドを上下、すなわち記録媒体の搬送方向の上流側と下流側、の2分割したブロック間で補完する例を示したが、印字ヘッドを上中下の3分割して、夫々のブロック間で補完してもよい。更に画像品質が向上する。例えば各ブロックを4つの領域に分け、すなわち印字ヘッドを12分割し、12パスで印字し、記録媒体上に画像を完成させても良い。例えば、この場合、最上流側のブロックの4つの領域による4パスの印字によって、図8の印字率の分布を示すグラデーションカーブの上側1/3を印字し、中のブロックの4
50

つの領域による4パスの印字によって、グラデーションカーブの上側1/3を印字し、下流側のブロックの4つの領域による4パスの印字によって、グラデーションカーブの下側1/3を印字するようにしてもよい。すなわち、複数のブロックに分け、更にもその中を複数の領域に分け、全ての領域からの吐出によって画像を完成させてもよい。

【0030】

次に、低解像度、高速印刷時の濃度低下を回避する原理について説明する。マルチドロップ印刷を前提とし、例えば図4に示すような3種のサイズの液滴を打ち分けるものとする。このとき、ある特定の画素について、図4(a)から(c)で示される、小ドット、中ドット、大ドットのデータは従来通りのプリントマスクに従えば、いずれのサイズの液滴も、1回でドットが完成する。

10

【0031】

一方、図10で示される2ビットのデータ幅を持つマスクパターンを適用すれば、従来にはないドットの形成ができる。図10は、入力階調すなわちドロップ数と、各マスクの値でのドロップ数の関係を示した図である。

【0032】

同じドロップ数の入力があっても、マスクの値が変われば、吐出されるドロップ数が変わる。入力ドロップ数が3の場合、マスクの値が0、1、2、3の夫々に対して出力されるドロップ数は3、2、1、0となる。入力ドロップ数が2の場合、マスクの値が0、1、2、3の夫々に対して出力されるドロップ数は2、1、1、0となる。入力ドロップ数が2の場合、マスクの値が0、1、2、3の夫々に対して出力されるドロップ数は1、1、0、0となる。相補関係にある例えば図8のような上下のブロックでは、マスクの値の合計が3になるように配置される。こうすることで、例えば3ドロップのドットは、3ドロップ1回で形成する場合と、1ドロップと2ドロップの2回合わせて3ドロップを形成する場合の2通ができる。3ドロップ1回より、1ドロップと2ドロップの2回でドットを形成することで広い面積のドットが形成できる。また、ドット形成が単調にならず、単調なドット形成で生じる問題を防止できる。すなわち、用紙の遮蔽面積が高まり、かつドットが鉛直方向に高く形成されることがなくなるのである。これは、大きいサイズの液滴を用いた場合の、ベタかすれやスジ、といった画質不良を低減させることに他ならない。この吐出制御は、入力ドロップ数をプリントマスクによって出力ドロップ数に変換することで行っている。

20

30

【0033】

さらに、この手法はインクの物性に依存する用紙メディア上でのドット形成の素性や、インクがインクの上に載った時の振る舞いによっても効果が異なる。インク色、インク種類に応じて、ドロップ数をどう変換するかはチューニングが必要となる。これにより、低解像度、高速印刷時の濃度低下を回避しつつ、安定して高い印字画質を達成することを期待できる。

【0034】

図9は、複数のドットサイズの画像データを2ビットのプリントマスクによりプリントヘッドで吐出するデータを生成する過程を説明する図である。ここでは、説明を簡単にするため、3行4列の画像データとプリントマスクを用いて説明する。

40

【0035】

画像データ90は、1画素について2ビットの値で表わせるドットサイズを持つ画像データである。すなわち大中小の3つのドットサイズがある。図中の丸印が画素を示し、その中の数字がその画素のデータを示す。画素のデータは値が3ならば3ドロップの大サイズ、2ならば2ドロップの中サイズ、1ならば1ドロップの小サイズのドットの大きさを示す。

【0036】

第一マスク91は図8の上ブロック、第二マスク93は図8の下ブロックで用い、夫々が相補関係になっている。第一マスク91および第二マスク93は3行4列で構成され、画像データ90の夫々の画素に対応する。マスクの値は0から3であり、入力されるドロ

50

ップ数と出力されるドロップ数の関係は、図10で示される関係である。第一生成データ92と第二生成データ94は、図10で示された規則に従い画像データ90と第一マスク91および第二マスク93から生成されたデータである。第一生成データ92と第二生成データ94に基づいて印字ヘッドからインクが吐出されると印刷結果95で示される画像を得ることができる。例えば、3ドロップのドットは3ドロップ1回で記録される場合と、2ドロップと1ドロップの2回で記録される場合がある。また、2ドロップのドットは2ドロップ1回で記録される場合と、1ドロップと1ドロップの2回で記録される場合がある。また、1ドロップの場合でも、第一生成データ92と第二生成データ94のどちらかに分かれる。このように、記録の仕方の異なる同じドロップ数のドットが混在する画像を記録することができる。

10

【0037】

これは、上下の2ブロック分けた場合を説明したが、上中下の3ブロックにしても同様にできる。その場合、プリントマスクを相補関係となっている3種類のプリントマスクを用いる。

【0038】

図7の8パスで印刷する場合は、上ブロックに対応する印字ヘッドを8等分した上側4つの上ブロック印字ヘッド70、下ブロックに対応する印字ヘッドを8等分した下側4つの下ブロック印字ヘッド71によって画像が記録される。

【産業上の利用可能性】**【0039】**

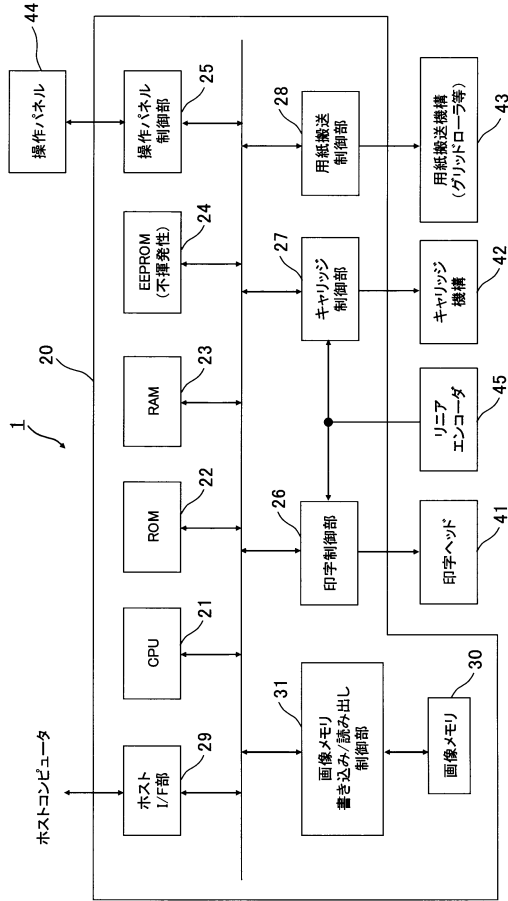
本発明は、インクジェットプリンタに利用できる。

【符号の説明】**【0040】**

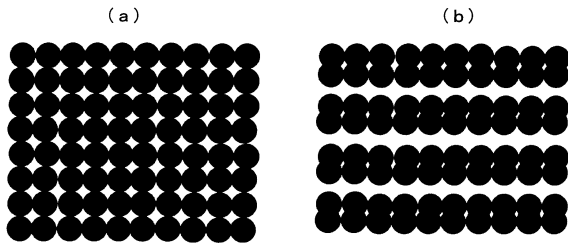
1・・・記録装置、20・・・制御部、21・・・CPU、22・・・ROM、23・・・RAM、24・・・EEPROM、25・・・操作パネル制御部、26・・・印字制御部、27・・・キャリッジ制御部、28・・・用紙搬送制御部、29・・・ホストI/F部、30・・・画像メモリ、31・・・画像メモリ書き込み/読み出し制御部、41・・・印字ヘッド、42・・・キャリッジ機構、43・・・用紙搬送機構、44・・・操作パネル、45・・・リニアエンコーダ

20

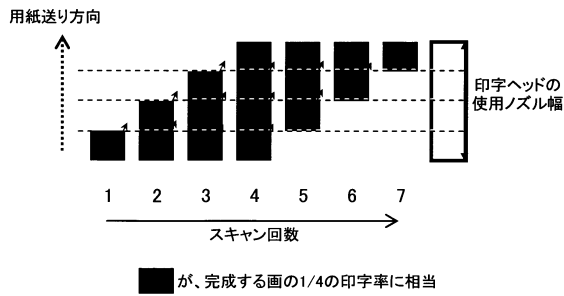
【図1】



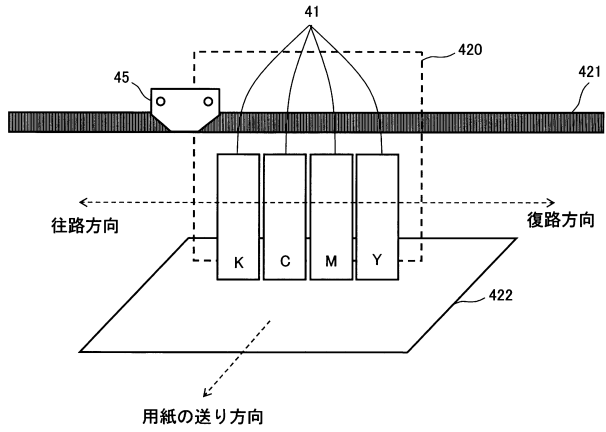
【図5】



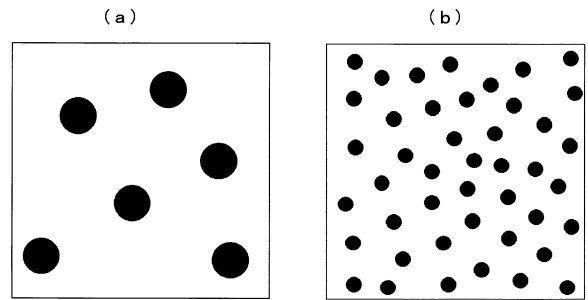
【図6】



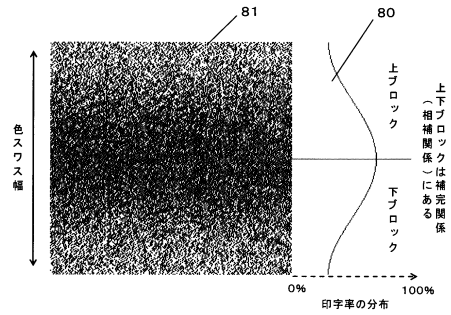
【図2】



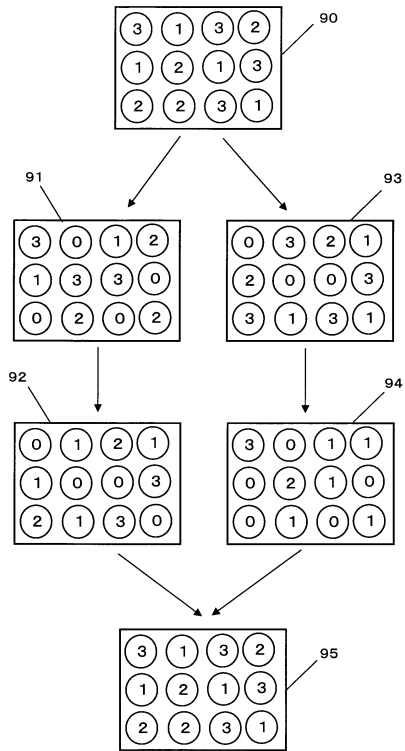
【図3】



【図8】



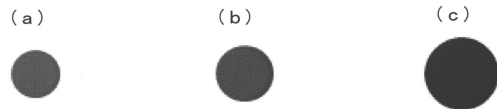
【図9】



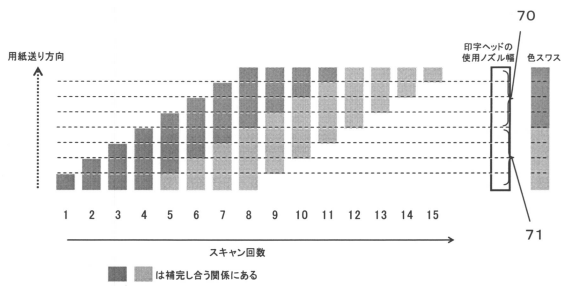
【図10】

入力階調 (ドロップ数)	マスクの値と出力されるドロップ数の関係			
	マスクの 値が0	マスクの 値が1	マスクの 値が2	マスクの 値が3
3	3	2	1	0
2	2	1	1	0
1	1	1	0	0
0	0	0	0	0

【図4】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-162071(JP,A)
特開2012-162070(JP,A)
特開2012-061846(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01-2/215