

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5295162号
(P5295162)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int. Cl. F 1
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 6 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-79609 (P2010-79609) (22) 出願日 平成22年3月30日 (2010.3.30) (65) 公開番号 特開2011-207174 (P2011-207174A) (43) 公開日 平成23年10月20日 (2011.10.20) 審査請求日 平成24年6月14日 (2012.6.14)</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100079049 弁理士 中島 淳 (74) 代理人 100084995 弁理士 加藤 和詳 (74) 代理人 100099025 弁理士 福田 浩志 (72) 発明者 柴田 浩行 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 審査官 塚本 丈二</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体に対して液滴を吐出して、異なる直径の複数のドットを形成可能な液滴吐出ヘッドと、

前記記録媒体に形成する画像における各画素の階調値を示す画像データに基づいて、階調値が予め定められた階調域の場合には、予め定められた直径より大きい直径の第1ドットによる記録率が下記(1)式を満足して形成されると共に、前記予め定められた直径以下の第2ドットが前記階調値に応じた記録率で形成されるように前記液滴吐出ヘッドから吐出される液滴のサイズを制御する制御手段と、

を有する画像形成装置。

【数1】

$$\sum_{i>i_s} \alpha_i R_i (D_i / L)^2 = 1$$

・・・(1)

ただし、 i は複数のドットの個数を N として各ドットに直径が小さい順に付した1~ N までの番号、 α_i は i 番目のドットの $1/4$ を満たす係数、 R_i は i 番目のドットの記録率、 D_i は i 番目のドットの直径、 L は画素の一辺の長さ、 i_s は前記予め定められた直径のドットの番号である。

【請求項2】

前記第1ドットによる記録率を前記(1)式に従って設定する第1設定手段と、
前記第2ドットによる記録率を前記階調値に応じて設定する第2設定手段と、
を含み、前記制御手段が、設定された前記第1ドットによる記録率、及び前記第2ドットによる記録率で形成されるように前記液滴吐出ヘッドから吐出される液滴のサイズを制御する請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記予め定められた階調域の下限値をL2、下限値L2よりも小さい値をL1とし、階調値tがt < L1を満たす場合に、前記第1ドットによる記録率を0とし、前記第2ドットによる前記階調値に応じた記録率を、下記(2)式を満足するようにした請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

【数2】

$$\sum_{i \leq t} \alpha_i R_i (D_i / L)^2 \leq 1$$

・・・(2)

【請求項4】

前記予め定められた階調域の下限値をL2、下限値L2よりも小さい値をL1とし、前記階調値tがL1 < t < L2を満たす場合に、前記第1ドットによる記録率及び前記第2ドットによる記録率を、下記(3)式を満足するようにした請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【数3】

$$R_{small}^{max} \leq \sum_i R_i \leq \frac{1}{\alpha_{i_s}} \left(\frac{L}{D_{i_s}} \right)^2 \dots (3)$$

ただし、 $R_{small}^{max} = \sum_{j \leq t} R_j$: R_j は階調値L1において前記(2)式を満たす R_j

・・・(3)

【請求項5】

前記(1)式を満足する前記第1ドットに属するドットの構成が異なる、複数の前記予め定められた階調域を持つとともに、前記予め定められた階調域のうち少なくとも一つは、第1ドットに属するドット各々の記録率を変化させることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記制御手段は、FMスクリーニング方式で前記液滴吐出ヘッドから液滴を吐出させるように制御する請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に係り、特に着弾干渉によるバンディングを抑制した画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットによる画像形成装置においては、着弾した液滴が紙等の記録媒体表面上に残存しているところへさらに液滴が着弾すると、着弾した2つの液滴の表面エネルギーを小さくするために、もしくは単位面積あたりのインク量が多いことに起因したあふれ効果により、先に着弾した液滴(ドット)と後に着弾した液滴が干渉し、液滴が移動する。液滴の理想的な着弾位置からのずれは濃度分布に偏りを生じさせバンディングとして視認されるという課題がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

この課題を回避するために、吸水層を持つインクジェット専用紙を使ったり、ドットを吸収／乾燥する時間を確保するためにマルチパスで描画したりすることがある。しかし、前者の場合は液滴がすばやくインクジェット専用紙に吸収されるので液滴同士の干渉が抑制される一方で、インクジェット専用紙のコストが高いことが課題となっており、後者の場合は生産性が課題となっている。

【 0 0 0 4 】

また、近年、生産性を向上させるために一度のスキャンにより描画を行うシングルパス方式によるインクジェット印刷機が提案されている。上記方式による印刷機では、各ドットの着弾時間差が短いため、ドット同士の干渉によるバンディングはさらにシビアになる

10

【 0 0 0 5 】

上記技術に関連して、特許文献1には、ドットとドットが接触しないようにドット質量を小さくする技術が開示されている。特許文献2には、濃小ドットと淡大ドットの明度は中間調で同一となるようにする技術が開示されている。さらに、特許文献3には、隣接との重なりに応じて着弾順を変えるとともに、定着時間を超えるように着弾時間差を設定する技術が開示されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献4には、固定ピッチで網またはライン型にビーディングを起こす大ドットを配置してビーディングを回避する技術が開示されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 5 - 1 0 4 7 2 6 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 1 1 - 1 5 1 8 2 1 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 6 - 1 2 3 5 2 2 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 9 - 1 5 4 4 9 9 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、ドットが小さいとドットとドットとの間隔が広がるため（オーバーラップがなくなるため）スジが目立ちやすい。これを回避するために解像度をあげるとマルチスキャンの場合は生産性が落ちる。

30

【 0 0 0 9 】

また、特許文献2に開示された技術のように、異なるインクを使うことはコストの増大、機械の複雑化につながる。さらに、特許文献3に開示された技術のように、着弾順を変えることは機械の複雑化につながる。また着弾時間差を定着時間を越えるように設定することは、生産性の低下を招く。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献4に開示された技術のように、周期的にドットを配置すると吐出不良の影響を受けてバンディングになりやすい。

40

【 0 0 1 1 】

このように従来技術においては、着弾干渉によるバンディングを抑制することができないという問題点があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記問題点に鑑み、着弾干渉によるバンディングを抑制可能な画像形成装置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 】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために本発明は、記録媒体に対して液滴を吐出して、異なる直径の

50

複数のドットを形成可能な液滴吐出ヘッドと、前記記録媒体に形成する画像における各画素の階調値を示す画像データに基づいて、階調値が予め定められた階調域の場合には、予め定められた直径より大きい直径の第1ドットによる記録率が下記(1)式を満足して形成されると共に、前記第1ドットの間前記予め定められた直径以下の第2ドットが前記階調値に応じた記録率で形成されるように前記液滴吐出ヘッドから吐出される液滴のサイズを制御する制御手段と、を有する。

【0014】

【数1】

$$\sum_{i>i_s} \alpha_i R_i (D_i / L)^2 = 1$$

10

・・・(1)

ただし、 i は複数のドットの個数を N として各ドットに直径が小さい順に付した $1 \sim N$ までの番号、 α_i は i 番目のドットの $\alpha_i / 4$ を満たす係数、 R_i は i 番目のドットの記録率、 D_i は i 番目のドットの直径、 L は画素の一辺の長さ、 i_s は前記予め定められた直径のドットの番号である。

【0015】

ここで、請求項1に記載の発明では、液滴吐出ヘッドは記録媒体に対して液滴を吐出して、異なる直径の複数のドットを形成可能であり、制御手段により、前記記録媒体に形成する画像における各画素の階調値を示す画像データに基づいて、階調値が予め定められた階調域の場合には、予め定められた直径より大きい直径の第1ドットによる記録率が上記(1)式を満足して形成されると共に、前記第1ドットの間前記予め定められた直径以下の第2ドットが前記階調値に応じた記録率で形成されるように前記液滴吐出ヘッドから吐出される液滴のサイズを制御することで、第1ドットは互いに接触せずかつ全面を覆うように媒体上に形成されるので、第1ドットの干渉による移動が抑制されるとともに、第2ドットの干渉による移動が第1ドットに覆われて隠されるので、着弾干渉によるバンディングを抑制可能な画像形成装置を提供することができる。

20

【0016】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記第1ドットによる記録率を前記(1)式に従って設定する第1設定手段と、前記第2ドットによる記録率を前記階調値に応じて設定する第2設定手段と、を含み、前記制御手段が、設定された前記第1ドットによる記録率、及び前記第2ドットによる記録率で形成されるように前記液滴吐出ヘッドから吐出される液滴のサイズを制御する。

30

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、第1ドットによる記録率を設定する第1設定手段と第2ドットによる記録率を設定する第2設定手段により、各々のドットによる記録率を設定することができる。

【0018】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記予め定められた階調域の下限値を L_2 、下限値 L_2 よりも小さい値を L_1 とし、階調値 t が $t < L_1$ を満たす場合に、前記第1ドットによる記録率を0とし、前記第2ドットによる前記階調値に応じた記録率を、下記(2)式を満足するようにした。

40

【0019】

【数2】

$$\sum_{i \leq i_s} \alpha_i R_i (D_i / L)^2 \leq 1$$

・・・(2)

請求項3に記載の発明によれば、第2ドットの接触が抑制され、着弾干渉が生じないようにすることができ、かつ比較的小さな第2ドットのみで描画されるので、階調値が $0 \sim$

50

tまでのハイライト領域における粒状性を良好に保ちながら、バンディングを抑制することができる。

【0020】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、前記予め定められた階調域の下限値をL2、下限値L2よりも小さい値をL1とし、前記階調値tがL1 t L2を満たす場合に、前記第1ドットによる記録率及び前記第2ドットによる記録率を、下記(3)式を満足するようにした。

【0021】

【数3】

$$R_{small}^{max} \leq \sum_i R_i \leq \frac{1}{\alpha_{i_s}} \left(\frac{L}{D_{i_s}} \right)^2$$

ただし、 $R_{small}^{max} = \sum_{j \leq i_s} R_j$: R_j は階調値Lにおいて前記(2)式を満たす R_j

10

・・・(3)

請求項4に記載の発明によれば、(3)式を満足する記録率とするので第2ドットのみで構成されるt L1と第1ドット及び第2ドットで構成されるt L2の階調を滑らかに接続できる。また第1ドット及び第2ドットの干渉が抑制されるのでL1 t L2におけるバンディングを抑制することができる。

20

【0022】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記(1)式を満足する前記第1ドットに属するドットの構成が異なる、複数の前記予め定められた階調域を持つとともに、前記予め定められた階調域のうちの少なくとも一つは、第1ドットに属するドット各々の記録率を変化させることを特徴とする。

【0023】

請求項5の発明によれば、第1ドットの構成の異なる複数の数1を満たす階調域を、数1を満足しながら接続することができるので、バンディングを抑制しながら滑らかな階調表現を実現できる。

30

【0024】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の発明において、前記制御手段は、FMスクリーニング方式で前記液滴吐出ヘッドから液滴を吐出させるように制御する。

【0025】

請求項6に記載の発明によれば、網の周期性のためバンディングが目立ちやすいAMスクリーニング方式ではなく、FMスクリーニング方式を用いるので、よりバンディングを抑制することができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、着弾干渉によるバンディングを抑制可能な画像形成装置を提供することができるという効果が得られる。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施形態に係るインクジェット記録装置の全体構成を示す側面図である。

【図2】インクジェット記録装置のシステム構成を示す図である。

【図3】ヘッドの構造例を示す平面透視図である。

【図4】ノズルレイアウト例と着弾順の例を示す図である。

【図5】記録率を75%とした場合のドットを示す図である。

【図6】本発明の基本的な原理を示す模式図である。

50

- 【図 7】ドット D 2 の隙間にドット D 1 が形成された様子を示す図である。
【図 8】ドット D 2 による記録率の設定方法を説明するための図である。
【図 9】3 値ハーフトーンの場合の各ドットによる記録率例を示す図である。
【図 10】4 値ハーフトーンの場合の各ドットによる記録率例を示す図である。
【図 11】記録率設定処理の流れ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】

【0028】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下の説明においては液滴をインクと表現することがある。また、記録媒体に着弾したインクをドットと表現することがある。

【0029】

図 1 には、本発明の画像形成装置の一実施形態を示すインクジェット記録装置の全体構成図が示されている。同図に示すように、インクジェット記録装置 10 には、記録媒体としての枚葉紙（以下、「用紙」という。）P の搬送方向上流側に、用紙 P を給紙搬送する給紙搬送部 12 が設けられている。この給紙搬送部 12 の下流側には、用紙 P の搬送方向に沿って、用紙 P の画像記録面（以下、「記録面」ともいう。）に処理液を塗布する処理液塗布部 14、用紙 P の記録面に画像を記録する画像記録部 16、記録面に記録された画像を乾燥させるインク乾燥部 18、乾燥した画像を用紙 P に定着させる画像定着部 20、画像が定着した用紙 P を排出する排出部 21 が設けられている。

【0030】

給紙搬送部 12 には、用紙 P が積載される積載部 22 が設けられており、積載部 22 の上部には、該積載部 22 に積載された用紙 P を一枚ずつ給紙する給紙部 24 が設けられている。給紙部 24 の用紙 P の搬送方向下流側（以下、「用紙 P の搬送方向」を省略する場合もある。）には、複数のローラ 26 対を含んで構成された搬送部 28 が設けられている。給紙部 24 によって給紙された用紙 P は、複数のローラ 26 対で構成された搬送部 28 を経て、処理液塗布部 14 へ搬送される。

【0031】

処理液塗布部 14 では、処理液塗布ドラム 30 が回転可能に配設されている。この処理液塗布ドラム 30 には、用紙 P の先端部を挟持して用紙 P を保持する保持部材 32 が設けられており、該保持部材 32 を介して、処理液塗布ドラム 30 の表面に用紙 P を保持した状態で、処理液塗布ドラム 30 の回転によって該用紙 P を下流側へ搬送する。

【0032】

なお、後述する中間搬送ドラム 34、画像記録ドラム 36、インク乾燥ドラム 38 及び定着ドラム 40 についても、処理液塗布ドラム 30 と同様に保持部材 32 が設けられている。そして、この保持部材 32 によって、上流側のドラムから下流側のドラムへの用紙 P の受け渡しが行われる。

【0033】

処理液塗布ドラム 30 の上部には、処理液塗布ドラム 30 の周方向に沿って、処理液塗布装置 42 及び処理液乾燥装置 44 が配設されており、処理液塗布装置 42 によって、用紙 P の記録面に処理液が塗布され、処理液乾燥装置 44 によって、該処理液が乾燥する。

【0034】

ここで、処理液はインクと反応して色材（顔料）を凝集し、色材（顔料）と溶媒を分離促進する効果を有している。処理液塗布装置 42 には、処理液が貯留している貯留部 46 が設けられており、グラビアローラ 48 の一部が処理液に浸されている。

【0035】

このグラビアローラ 48 にはゴムローラ 50 が圧接して配置されており、該ゴムローラ 50 が用紙 P の記録面側に接触して処理液が塗布される。また、グラビアローラ 48 にはスキージ（図示省略）が接触しており、用紙 P の記録面に塗布する処理液塗布量を制御する。

【0036】

10

20

30

40

50

処理液膜厚はヘッド打滴の液滴より十分小さいことが理想である。例えば2 p lの打滴量の場合、ヘッド打滴の液滴の平均直径は15.6 μmであり、処理液膜厚が厚い場合、インクドットは用紙の記録面と接触することなく処理液内で浮遊する。2 p lの打滴量で着弾ドット径を30 μm以上得るには処理液膜厚を3 μm以下にすることが好ましい。

【0037】

一方、処理液乾燥装置44には、熱風ノズル54及び赤外線ヒーター56（以下、「IRヒーター56」という。）が処理液塗布ドラム30の表面に近接して配設されている。この熱風ノズル54及びIRヒーター56により、処理液中の水などの溶媒を蒸発させ、固体もしくは薄膜処理液層を用紙Pの記録面側に形成する。処理液乾燥工程で処理液を薄層化することで、画像記録部16でインク打滴したドットが用紙Pの表面と接触して必要なドット径が得られると共に、薄層化した処理液と反応し色材凝集して用紙Pの表面に固定する作用が得られやすい。

【0038】

このようにして、処理液塗布部14で記録面に処理液が塗布、乾燥された用紙Pは、処理液塗布部14と画像記録部16の間に設けられた中間搬送部58へ搬送される。

【0039】

中間搬送部58には、中間搬送ドラム34が回転可能に設けられており、中間搬送ドラム34に設けられた保持部材32を介して、中間搬送ドラム34の表面に用紙Pを保持し、中間搬送ドラム34の回転によって該用紙Pを下流側へ搬送する。

【0040】

画像記録部16には、画像記録ドラム36が回転可能に設けられており、画像記録ドラム36に設けられた保持部材32を介して、画像記録ドラム36の表面に用紙Pを保持し、画像記録ドラム36の回転によって該用紙Pを下流側へ搬送する。

【0041】

画像記録ドラム36の上部には、画像記録ドラム36の表面に近接して、シングルパス方式のインクジェットラインヘッド（以下、単に「ヘッド」ともいう。）64で構成されたヘッドユニット66が配設されている。このヘッドユニット66では、少なくとも基本色であるY M C Kのヘッド64が画像記録ドラム36の周方向に沿って配列され、処理液塗布部14で用紙Pの記録面に形成された処理液層上に各色の画像を記録する。

【0042】

処理液はインク中に分散する色材（顔料）とラテックス粒子を処理液に凝集する効果を持たせ、用紙P上で色材流れなど発生しない凝集体を形成する。インクと処理液の反応の一例として、処理液内に酸を含有しPHダウンにより顔料分散を破壊し、凝集するメカニズムを用い色材滲み、各色インク間の混色を回避する。

【0043】

ヘッド64は、画像記録ドラム36に配置された回転速度を検出するエンコーダ（図示省略）に同期して打滴を行うことで、高精度に着弾位置を決定すると共に、画像記録ドラム36の振れ、回転軸68の精度、ドラム表面速度に依存せず、打滴ムラを低減することが可能となる。

【0044】

ヘッドユニット66は、画像記録ドラム36の上部から退避可能とされており、ヘッド64のノズル（吐出口）面清掃や増粘インク排出などのメンテナンス動作は、該ヘッドユニット66を画像記録ドラム36の上部から退避させることで実施される。

【0045】

インクジェット記録装置10は、Y M C Kのヘッド64の各々に供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵/装填部65を備えている。インク貯蔵/装填部65は、Y M C Kのヘッド64の各々に対応する色のインクを貯蔵するインクタンクを有し、各タンクは所定の管路を介してY M C Kのヘッド64と連通されている。

【0046】

画像記録部16において記録面に画像が記録された用紙Pは、画像記録ドラム36の回

10

20

30

40

50

転によって、画像記録部 16 とインク乾燥部 18 の間に設けられた中間搬送部 70 へ搬送されるが、中間搬送部 70 については、中間搬送部 58 と構成が略同一であるため説明を省略する。

【0047】

インク乾燥部 18 には、インク乾燥ドラム 38 が回転可能に設けられており、インク乾燥ドラム 38 の上部には、インク乾燥部 18 の表面に近接して、熱風ノズル 72 及び I R ヒーター 74 が複数配設されている。

【0048】

ここでは、一例として、上流側と下流側に熱風ノズル 72 が配置されるようにして、熱風ノズル 72 と平行配列された一対の I R ヒーター 74 を交互に配置している。これ以外にも、上流側に I R ヒーター 74 を多く配置して上流側で熱エネルギーを多く照射し水分の温度を上昇させ、下流側に熱風ノズル 72 を多く配置して飽和水蒸気を吹き飛ばすようにしても良い。

【0049】

ここで、熱風ノズル 72 は、熱風の吹きつけ角度を用紙 P の後端側に傾けて配置するようにしている。これにより、熱風ノズル 72 による熱風の流れを一方向に集めることができ、また、インク乾燥ドラム 38 側へ用紙 P を押し付け、該インク乾燥ドラム 38 の表面に用紙 P を保持させた状態を維持することができる。

【0050】

これらの熱風ノズル 72 及び I R ヒーター 74 による温風によって、用紙 P における画像が記録された部分では、色材凝集作用により分離された溶媒が乾燥され、薄膜の画像層が形成される。

【0051】

温風は用紙 P の搬送速度によっても異なるが、通常は 50 ~ 70 に設定され、I R ヒーター 74 の温度を 200 ~ 600 に設定する事で、インク表面温度が 50 ~ 60 になるよう設定されている。蒸発した溶媒はエアールと共にインクジェット記録装置 10 の外部へ排出されるが、エアールは排出される。このエアールは、冷却器 / ラジエータ等で冷却して液体として排出しても良い。

【0052】

記録面の画像が乾燥した用紙 P は、インク乾燥ドラム 38 の回転によって、インク乾燥部 18 と画像定着部 20 の間に設けられた中間搬送部 76 へ搬送されるが、中間搬送部 76 については、中間搬送部 58 と構成が略同一であるため説明を省略する。

【0053】

画像定着部 20 には、画像定着ドラム 40 が回転可能に設けられており、画像定着部 20 は、インク乾燥ドラム 38 上で形成された薄層の画像層内のラテックス粒子が加熱 / 加圧されて溶融し、用紙 P 上に固着定着する機能を有する。

【0054】

画像定着ドラム 40 の上部には、画像定着ドラム 40 の表面に近接して、加熱ローラ 78 が配設されている。この加熱ローラ 78 は熱伝導率の良いアルミなどの金属パイプ内にハロゲンランプが組み込まれており、該加熱ローラ 78 によって、ラテックスの T g 温度以上の熱エネルギーが付与される。これにより、ラテックス粒子を溶融し、用紙上の凹凸に押し込み定着を行うと共に画像表面の凹凸をレベリングし光沢性を得ることを可能とする。

【0055】

加熱ローラ 78 の下流側には、定着ローラ 80 が設けられている、この定着ローラ 80 は画像定着ドラム 40 の表面に圧接した状態で配置され、画像定着ドラム 40 との間でニップ力を得るようにしている。このため、定着ローラ 80 又は画像定着ドラム 40 のうち、少なくとも一方は表面に弾性層を持ち、用紙 P に対して均一なニップ幅を持つ構成とする。

【0056】

10

20

30

40

50

以上のような工程により、記録面の画像が定着した用紙Pは、画像定着ドラム40の回転によって、画像定着部20の下流側に設けられた排出部21側へ搬送される。

【0057】

なお、本実施形態では、画像定着部20について説明したが、インク乾燥部18で記録面に形成された画像を乾燥・定着させることができれば良いため、この画像定着部20は必ずしも必要ではない。

【0058】

次に、図2を参照して、本実施の形態に係るインクジェット記録装置10のシステム構成を説明する。

【0059】

同図に示されるように、インクジェット記録装置10は、通信インタフェース83、システムコントローラ84、画像メモリ85、ROM86、モータドライバ87、ヒータドライバ88、ファン・モータドライバ81、プリント制御部89、ROM94、画像バッファメモリ90、画像処理部91、ヘッドドライバ92等を備えている。

【0060】

通信インタフェース83は、ユーザがインクジェット記録装置10に対して画像形成の指示等を行うため等に用いられるホスト装置99とのインタフェース部である。通信インタフェース83にはUSB(Universal Serial Bus)、IEEE1394、イーサネット(登録商標)、無線ネットワークなどのシリアルインタフェースやセントロニクスなどのパラレルインタフェースを適用することができる。この部分には、通信を高速化するためのバッファメモリ(不図示)を搭載してもよい。

【0061】

ホスト装置99から送出された画像情報は通信インタフェース83を介してインクジェット記録装置10に取り込まれ、一旦画像メモリ85に記憶される。画像メモリ85は、通信インタフェース83を介して入力された画像データを記憶する記憶手段であり、システムコントローラ84を通じて情報の読み書きが行われる。画像メモリ85は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。

【0062】

システムコントローラ84は、中央演算処理装置(CPU)およびその周辺回路等から構成され、所定のプログラムに従ってインクジェット記録装置10の全体を制御する制御装置として機能すると共に、各種演算を行う演算装置として機能する。すなわち、システムコントローラ84は、通信インタフェース83、画像メモリ85、モータドライバ87、ヒータドライバ88、ファン・モータドライバ81等の各部を制御し、ホスト装置99との間の通信制御、画像メモリ85およびROM86の読み書き制御等を行うと共に、用紙搬送系のモータ93やIRヒーター56、74を制御する制御信号を生成する。なお、プリント制御部89に対しては、制御信号の他に、画像メモリ85に記憶された画像データを送信する。

【0063】

また、ROM86には、システムコントローラ84のCPUが実行するプログラムおよび制御に必要な各種データなどが格納されている。ROM86は、書き換え不能な記憶手段であってもよいが、各種のデータを必要に応じて更新する場合は、EEPROMのような書き換え可能な記憶手段を用いることが好ましい。

【0064】

画像メモリ85は、画像情報の一時記憶領域として利用されると共に、プログラムの展開領域およびCPUの演算作業領域としても利用される。

【0065】

モータドライバ87は、システムコントローラ84からの指示に従って用紙搬送系のモータ93を駆動するドライバ(駆動回路)である。また、ヒータドライバ88は、システムコントローラ84からの指示に従ってIRヒーター56、74を駆動するドライバである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

また、ファン・モータドライバ 8 1 は、システムコントローラ 8 4 からの指示に従って、各ファン・モータ 7 3 およびファン・モータ結線回路 7 1 を駆動するドライバである。

【 0 0 6 7 】

一方、プリント制御部 8 9 は、CPU およびその周辺回路等から構成され、システムコントローラ 8 4 の制御に従い、画像処理部 9 1 と協働して画像メモリ 8 5 内の画像データから吐出制御用の信号を生成するための各種加工、補正等の処理を行うと共に、生成したインク吐出データをヘッドドライバ 9 2 に供給してヘッドユニット 6 6 の吐出駆動を制御する。

【 0 0 6 8 】

プリント制御部 8 9 には、プリント制御部 8 9 の CPU が実行するプログラムおよび制御に必要な各種データなどが格納されている ROM 9 4 が接続されている。ROM 9 4 もまた書き換え不能な記憶手段であってもよいが、各種のデータを必要に応じて更新する場合は、EEPROM のような書き換え可能な記憶手段を用いることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

画像処理部 9 1 は、入力された画像情報からインク色別のドット配置データを生成するものであり、入力画像情報に対してハーフトーン処理（中間階調処理）を行って高品質のドット位置を決定する。

【 0 0 7 0 】

なお、図 2 において、画像処理部 9 1 は、システムコントローラ 8 4 やプリント制御部 8 9 とは別個のものとして図示しているが、例えば、画像処理部 9 1 は、システムコントローラ 8 4 或いはプリント制御部 8 9 に含まれて、その一部を構成するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

また、プリント制御部 8 9 は、画像処理部 9 1 で生成された記録率に応じたドット配置データに基づいてインクの吐出データ（ヘッド 6 4 のノズルに対応するアクチュエータの制御信号）を生成するインク吐出データ生成機能と、駆動波形生成機能とを有している。

【 0 0 7 2 】

インク吐出データ生成機能にて生成されたインク吐出データはヘッドドライバ 9 2 に与えられ、ヘッドユニット 6 6 のインク吐出動作が制御される。

【 0 0 7 3 】

プリント制御部 8 9 には画像バッファメモリ 9 0 が備えられており、プリント制御部 8 9 における画像情報処理時に画像データやパラメータ等のデータが画像バッファメモリ 9 0 に一時的に格納される。特に、画像バッファメモリ 9 0 は、用紙に形成する画像における各画素の階調値を示す画像データが記憶された記憶手段である。なお、図 2 において画像バッファメモリ 9 0 はプリント制御部 8 9 に付随する態様で示されているが、画像メモリ 8 5 と兼用することも可能である。

【 0 0 7 4 】

また、プリント制御部 8 9 とシステムコントローラ 8 4 とを統合して 1 つのプロセッサで構成する態様も可能である。

【 0 0 7 5 】

図 3 はヘッド 6 4 の構造例を示す平面透視図である。用紙上に印字されるドットピッチを高密度化するためには、ヘッド 6 4 におけるノズルピッチを高密度化する必要がある。本例のヘッド 6 4 は、インク吐出口である複数のノズル 1 5 1 と、各ノズル 1 5 1 に対応する圧力室 1 5 2 等からなる複数のインク室ユニット（液滴吐出素子）1 5 3 を千鳥でマトリクス状に（2 次元的に）配置させた構造を有し、これにより、ヘッド長手方向（紙送り方向と直交する方向）に沿って並ぶように投影される実質的なノズル間隔（投影ノズルピッチ）の高密度化を達成している。また、このヘッド 6 4 は、複数の直径のドットを形成可能なインクを吐出するようになっている。

【 0 0 7 6 】

このようにヘッド64は、インク滴を吐出する複数のノズル151が、インク滴が吐出される用紙の搬送方向、及び該搬送方向と交差する交差方向に並べて設けられたものとなっている。

【0077】

同図に示されるようなヘッド64では着弾干渉に起因するバンディングが生じやすい。まず着弾干渉の発生によるドット移動について説明する。図4は、ノズル151が吐出する順番、すなわち着弾する順番を示す図である。

【0078】

図3に示したように、ノズル151が送り方向に分布していることに起因して着弾順にローカリティーが生じる。図4では、同図の左側に示されるようにノズル番号が、1、2、4、3の順で着弾することと、同図の右側に示されるように、ノズル番号が1、4、3、2の順に着弾することが示されているが、このように同一のヘッド64においても局所的な部分で順番が若干異なることも多い。

【0079】

図4に示されるノズル151の配置の場合においては横方向に隣接する画素間で着弾順にローカリティーが生じる。着弾干渉は先に打たれたドットに対して、後に打たれたドットが動くので着弾順のローカリティーはバンディングを引き起こす。

【0080】

図5に記録率を75%とした場合のドットを示す。同図には、ドット着弾順と、ドットの理想的な着弾位置と、実際に着弾した場合のドット移動の様子とが示されている。ドット移動に示されるように、例えば順番を振った3つのドットは、1番目に着弾したドットに2番目に着弾されたドットが移動し、さらにその2番目に着弾したドットに4番目（この行では3番目）に着弾したドットが移動する。このようにドットが移動すると、着弾順が4の箇所には白スジが、1の箇所には黒スジが発生することとなる。

【0081】

次に、本発明の基本的な原理について説明する。なお、本発明は多値滴サイズを吐出可能なシングルパス方式のインクジェット記録装置10に好適なハーフトーン処理方法である。入力された画像データは多値の打滴データに変換される。なお多値ハーフトーン処理は方法を問わないが、シングルパス方式の場合、各ノズル151の吐出ばらつきが画質に影響を与えやすい。とくにAMスクリーニング方式であれば、網の周期性のためバンディングが目立ちやすい。よってFMスクリーニング方式のほうがより好適である。

【0082】

本発明の特徴は、記録率の設定方法にあるが、その方法の基本的な原理について、図6を用いて説明する。図6には、大滴であるドットD2、小滴であるドットD1の2つのドットのうち、大滴によるドットが形成された3種類のパターンが示されている。このうち、同図(a)に示されるパターンは、ドット同士が全く接触しないパターンを示し、同図(b)に示されるパターンは、ドットが互い接触するかいなかぎりぎりとなる記録率(互いにほとんど接触せず、かつ全体を覆うような記録率)の場合のパターンを示し、同図(c)に示されるパターンは、ドット同士がかなりの割合で重なっているパターンを示している。

【0083】

本発明は、同図(b)に示されるパターンで、ドットD2を形成するようにする。そして、ドットD2の隙間にドットD1を形成するようにする。より具体的には、図7(a)に示されるパターンのようにドットD2を形成するようにドットD2による記録率を設定し、形成されたドットD2の隙間に、ドットD1が階調値に応じて形成されるようにドットD1による記録率を設定する。このようにドットD1とドットD2を形成した場合、ドットD2は、D2同士は互いに干渉しないためドット移動を起こさず、またD1とは干渉するがD2のほうが質量が大きいため移動を起こさないでバンディングの原因とはならない。一方ドットD1は、D1同士もしくはD2との干渉により移動しバンディングの原因となりうるが、全面を覆っていてかつ移動を起こさないD2がD1の移動を隠すのでバ

10

20

30

40

50

ンディングは視認されない。

【0084】

まず、ドットD2による記録率の設定について数式を用いて説明する。簡単のためドットサイズが2種類の場合について考える。図8には、ドット、画素、及びドットを囲む最小の正方形が示されている。ドットD2の記録率Rは「ドットが互い接触するかいながざりぎりとなる記録率」とするので、「記録率×ドットの面積＝長さLの画素の面積」を満たす記録率とする。ただしここでLは印刷解像度で規定される画素の長さであり、1200dpiの場合は21.17umである。ここでドットの面積＝直径(ドット径)Dの円とすると「ドットが互い接触するかいながざりぎりとなる記録率R」は下記数4を満たす。

【0085】

【数4】

$$R\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 = L^2 \Rightarrow \left(\frac{\pi}{4}\right)R\left(\frac{D}{L}\right)^2 = 1$$

実際には、ドットは一辺Lの格子点(画素)上にしか置くことしかできないので、「ドットの面積＝直径Dの円」で計算した記録率にてドットを形成すると、ドットD2同士が接触する確率は高くなる。またドットが干渉によって移動するか否かはインクの物性にも依存する。このためドットの面積＝ドットに外接する正方形とした場合の「ドットが互い接触するかいながざりぎりとなる記録率」を計算し、これを「ドットが互い接触するかいながざりぎりとなる記録率」の下限とする。

【0086】

【数5】

$$RD^2 = L^2 \Rightarrow R\left(\frac{D}{L}\right)^2 = 1$$

数4において、記録率Rと面積比の積の係数(とする)は $\pi/4$ であり、数5において、記録率Rと面積比の積の係数は1である。従って、 α が $\pi/4$ 以上で1以下であればドットが互い接触するかいながざりぎりとなる記録率とする。従って、記録率Rは下記数6を満足する式として表現できる。

【0087】

【数6】

$$\alpha R\left(\frac{D}{L}\right)^2 = 1 \quad (\pi/4 \leq \alpha \leq 1)$$

この数6を異なる直径の複数のドットに対して拡張して一般化すると数7に示される式となる。なお、数7は、ドットの種類がNだけ存在し(N値：直径がN種類)、第1ドットとは、予め定められたサイズより大きいサイズのドットを示している。例えば、3値(滴なし、小滴、大滴)の場合は、大滴によるドットが第1ドットに相当するようによ

【0088】

10

20

30

40

【数 7】

$$\sum_{i>i_s} \alpha_i R_i (D_i/L)^2 = 1 \quad (\pi/4 \leq \alpha_i \leq 1)$$

ただし、 i は $(1 \leq i \leq N)$ を満たす整数、

D_i はドット i ($1 \leq i \leq N$) の直径 (ただし、 $D_1 < D_2 \dots < D_{N-1} < D_N$)、

第1ドットは D_{i_s} ($i_s < i$ ($i_s \neq N$))、

L は画素の一辺の長さ、

R_i はドット i の記録率である。

このように、 i は複数のドットの個数を N として各ドットに直径が小さい順に付した1~ N までの番号、 α_i は i 番目のドットの $\pi/4 \leq \alpha_i \leq 1$ を満たす係数、 R_i は i 番目のドットの記録率、 D_i は i 番目のドットの直径、 L は画素の一辺の長さ、 i_s は前記予め定められた直径のドットの番号である。

【0089】

この数7を用いて第1ドットによる記録率を設定し、形成された第1ドットの隙間に、予め定められたサイズ以下のサイズの第2ドットが階調値に応じて形成されるように第2ドットによる記録率を設定する。

【0090】

このように設定された記録率によりドットを形成することでバンディング及びインク量を抑制できる。この理由について説明する。比較的大きなドット(数7で言えば第1ドット)を互いに接触するような記録率とすると、接触した第1ドット同士が干渉により移動しバンディングが発生する。一方これら第1ドットによる記録率を必要以上に低くすると、第1ドットの隙間を埋める比較的小さな第2ドットの干渉によるドット移動が視認され、やはりバンディングを生じさせる。

【0091】

そこで第1ドットを互いに接触するか否かの記録率により形成し、かつその隙間をより小さなドットである第2ドットによってドットを形成する。こうすると第1ドットに関しては、第1ドット同士は接触率がわずかなことにより干渉しないので移動せず、また第1ドットと第2ドットの干渉に関しては、第1ドットは第2ドットと比較して質量が大きいので、接触したとしても第1ドットは移動を起こさない。すなわち第1ドットは移動を起こさないのでバンディングの原因とならない。一方で第2ドットは第1ドットとの干渉、あるいは第2ドット同士の干渉により移動を起こしバンディングの原因となりうるが、移動を起こさずかつ全面を被覆している第1ドットが、第2ドットを覆い、バンディングの視認性を下げる。このような理由からバンディングの発生を抑制することができる。

【0092】

さらに、第1ドットを互いに接触するか否かの記録率にて形成することで、よりインク量の多い第1ドットが互いにほとんど接触せずに全面を被覆しているのでインク量を抑制することができる。したがって、本実施の形態によれば、カール、カックルなどのインクによる用紙変形現象に対しても抑制効果がある。

【0093】

以下、具体例を説明する。この具体例に示される処理は、画像処理部91により実行される処理である。図9は、簡単のために3値ハーフトーン($D_1=30\mu\text{m}$ $D_2=40\mu\text{m}$ $L=21.17\mu\text{m}$ (1200dpi))の場合の各ドットによる記録率例を示す図である。数7を適用したのは、領域3である。すなわち、予め定められた階調域は、 $L/2 \leq t \leq L/3$ となる階調域であり

10

20

30

40

50

、この領域 3 に対して適用している。そして、第 1 ドットは D 2 に対応し、第 2 ドットは D 1 に対応する。領域 3 では、第 1 ドットによる記録率 R_2 が、下記数式に示されるように 0.28 となっている。

【0094】

【数 8】

$$1 = \alpha_2 R_2 (40/21.17)^2 \quad (\alpha_2 = 1)$$

$$\Rightarrow R_2 = 0.28$$

そして、第 2 ドットによる記録率 R_1 を、0.22 から 0.72 まで変化するように階調値に応じて設定された記録率によりドットを形成することで階調表現を行っている。なお、第 2 ドットによる記録率 R_1 の設定方法は、第 1 ドットによる記録率 R_2 が定まり、階調値も定まっているため、第 1 ドットで足りない分を補完するように設定すればよい。

【0095】

次に領域 3 以外による記録率について説明する。まず領域 1 であるが、この領域 1 は階調値 $t \quad L_1 < L_2$ となる階調域である。そして、領域 1 はハイライト領域であり、ハイライト側は粒状性の観点から、比較的小さな滴のみで打つことが望ましい。一方で小滴を増やしすぎると小滴同士が接触してバンディングが生じる。よってより大きなドットである第 1 ドットの記録率 R_2 を 0 にすると共に、より小さなドットである第 2 ドットによる記録率 R_1 を、第 2 ドット同士が互いに接触させないように設定する。すなわち以下の数式を満足するようにする。

【0096】

【数 9】

$$\alpha_1 R_1 (D_1/L)^2 \leq 1$$

$$R_2 = 0$$

これを一般化すると数 10 に示される式となる。

【0097】

【数 10】

$$\sum_{i \leq i_s} \alpha_i R_i (D_i/L)^2 \leq 1$$

$$R_i = 0 (i > i_s)$$

このように、ハイライト領域では、大きい滴を使わず、小さい滴を互いに接触させないように記録率を設定する。領域 1 の小滴の記録率の最大値である R_1^{\max} に関しては、粒状性の観点からは数 10 における R_1 であるところの、

【0098】

【数 11】

$$\alpha_1 R_1 (D_1/L)^2 = 1$$

であることが望ましいが、さらに高濃度側（領域 2）で大きな滴を加えた場合に大きな滴と接触してバンディングを起こす可能性がある。従ってこれを避けるために記録率 R_1^{\max} を数 11 に示される値より若干小さめに設定するのが良い。

【0099】

次に、領域 2 であるが、この領域 2 は階調値 $t \quad L_1 \quad t \quad L_2$ となる階調域である。まず、第 2 ドットによる記録率 R_1 を、数 11 を満足するような、第 2 ドット同士が接触するかいなかぎりぎりの記録率として設定した場合、第 2 ドットによる記録率を固定したまま第 1 ドットを加えると、第 1 ドットと第 2 ドットが接触しバンディングを起こす。したが

10

20

30

40

50

って、第2ドットによる記録率 R_1 は下げることが望ましい。一方で下げすぎると濃度階調が反転する。

【0100】

そこでまず記録率の下限として、以下の数12を満足する記録率とすると濃度階調が反転することを回避できる。

【0101】

【数12】

$$R_1^{\max} \leq R_1 + R_2$$

10

一般的には以下のように設定する。第1ドットを用いる直前の階調値(図9ではL1)における第2ドットによる記録率 R_i を用いて R_1^{\max} を一般化した記録率、 R_{small}^{\max} を、以下の数13のように定義する。

【0102】

【数13】

$$R_{small}^{\max} = \sum_{i < i_s} R_i$$

ただし、 $R_{small}^{\max} = \sum_{j \leq i_s} R_j$: R_j は階調値 L において前記数10を満たす R_j

20

R_{small}^{\max} を使うと数12は以下のように一般化できる。

【0103】

【数14】

$$R_{small}^{\max} \leq \sum_i^n R_i$$

次に第1ドットと第2ドットが接触しバンディングを起こすことを回避するために、記録率に上限を課す。このため第1ドット及び第2ドットによる記録率の和が i_s 番目のドットにおける接触するか否かの記録率を下回るようにする。すなわち以下のように設定する。

30

【0104】

【数15】

$$\sum_i^n R_i \leq \frac{1}{\alpha_i} \left(\frac{L}{D_{i_s}} \right)^2$$

以上、数14と数15をまとめると、以下の数16となる。

【0105】

【数16】

$$R_{small}^{\max} \leq \sum_i^n R_i \leq \frac{1}{\alpha_i} \left(\frac{L}{D_{i_s}} \right)^2$$

40

数16における左辺に示されるように、第1ドット及び第2ドットによる記録率の和が領域1と領域2との境界での値を下回らないように設定されているので階調が反転することがない。また右辺に示されるように、領域2の記録率の和(第1ドット及び第2ドットの記録率の和)は i_s 番目のドットにおける接触するか否かの記録率を上回ることがないので、接触(干渉)によって移動してバンディングを生じることもない。このように設定すると、領域1と領域3の階調域を領域2によってバンディングを回避しながら、階調を滑らかにつなげることができる。

50

【 0 1 0 6 】

なお、本実施の形態（図 9）では、

【 0 1 0 7 】

【 数 1 7 】

$$R_1^{\max} \equiv R_{small}^{\max} = \sum_i^n R_i = \frac{1}{\alpha_1} \left(\frac{L}{D_1} \right)^2$$

としている。

【 0 1 0 8 】

10

以上説明したように、画像処理部 9 1 及びプリント制御部 8 9 により用紙に形成する画像における各画素の階調値を示す画像データに基づいて、階調値 t が予め定められた階調域 [$L 2$ 、 $L 3$] の場合には、予め定められた直径 D_{is} より大きい直径の第 1 ドットによる記録率が数 7 を満足して形成されると共に、前記第 1 ドットの間にも前記予め定められた直径 D_{is} 以下の第 2 ドットが前記階調値に応じた記録率で形成されるようにヘッド 6 4 から吐出されるインクのサイズを制御する。なお、予め定められた階調域は、後述するように、中間階調値を含む階調域であれば好適である。

【 0 1 0 9 】

また、前記第 1 ドットによる記録率を前記数 7 に従って設定する第 1 設定手段（画像処理部 9 1）と、前記第 2 ドットによる記録率を前記階調値に応じて設定する第 2 設定手段（画像処理部 9 1）と、を含み、プリント制御部 8 9 が、設定された前記第 1 ドットによる記録率、及び前記第 2 ドットによる記録率で形成されるようにヘッド 6 4 から吐出される液滴のサイズを制御する。

20

【 0 1 1 0 】

さらに、予め定められた階調域を [下限値 $L 2$ 、上限値 $L 3$] とし、さらに $L 1$ を $L 1 < L 2$ を満足する値とし、前記階調値 t が $t < L 1 < L 2$ を満たす場合に、前記第 1 ドットによる記録率を 0 とし、前記第 2 ドットによる前記画素による記録率を、数 1 0 に示される式を満足するようにする。

【 0 1 1 1 】

また、前記階調値 t が $L 1 < t < L 2$ を満たす場合に、前記第 1 ドットによる記録率及び前記第 2 ドットによる記録率を、数 1 6 に示される式を満足するようにする。

30

【 0 1 1 2 】

以上により階調値 $L 3 (> L 2 > L 1)$ 以下のすべての階調において干渉に起因するドット移動によるバンディングを抑制できる。

【 0 1 1 3 】

図 9 では、3 値で説明したが、4 値（滴なし、小滴（30um）、中滴（40um）、大滴（50um））の場合について図 1 0 を用いて説明する。同図には、領域が 5 つあり、それぞれ領域 1 は 0 ~ $M 1$ 、領域 2 は $M 1$ ~ $M 2$ 、領域 3 は $M 2$ ~ $M 3$ 、領域 4 は $M 3$ ~ $M 4$ 、領域 5 は $M 4$ ~ $M 5$ となっている（ $M 1 < M 2 < M 3 < M 4 < M 5$ ）。

【 0 1 1 4 】

40

そして、領域 1 では小滴のみ、領域 2、3 では小滴及び中滴、領域 4、5 では小滴、中滴及び大滴がそれぞれ用いられている。

【 0 1 1 5 】

このうち、領域 3 において、第 1 ドットに対応するものは、中滴であり、第 2 ドットに対応するものは小滴である。領域 4 において、第 1 ドットに対応するものは、中滴及び大滴であり、第 2 ドットに対応するものは小滴である。また、領域 5 において、第 1 ドットに対応するものは、大滴であり、第 2 ドットに対応するものは小滴及び中滴である。領域 3、4、5 では第 1 ドットの構成は異なっているが、いずれの場合においても、数 7 を満足しているのでバンディングの発生は抑制される。

【 0 1 1 6 】

50

なお、領域3と領域5では第1ドットを固定して、第2ドットの記録率を変化させているのに対し、領域4では第1ドットに属する各ドットの記録率を変化させることで階調表現を行っている。このように第1ドットを固定する階調域と第1ドットを変化させる階調域を併用することで、バンディングを抑制しながら第1ドットの構成が異なる各階調域を滑らかに接続することができる。

【0117】

また、領域1では第1ドットはなく、第2ドットである小滴は数10を満たし、第2ドットは互いに干渉を起こさないのでバンディングが発生しない。領域2では第1ドットは中滴にあたり、第2ドットは小滴にあたるが、両者は数16を満たす。したがってこれらの領域においてもバンディングは抑制される。

10

【0118】

すなわち本技術を適用することで、領域1～5までの広い階調域において、干渉によって生じるドット移動によるバンディングを抑制することができる。

【0119】

以上説明した記録率設定の処理の流れを示すフローチャートを、図11を用いて説明する。この処理は、画像処理部91及びプリント制御部89のCPUにより実行される処理である。また、図9で説明した場合における処理を示している。

【0120】

まずステップ101で、画像データから各画素の階調値を取得する。この画像データは画像バッファメモリ91に記憶されている。

20

【0121】

次のステップ102で、画素の階調値が領域1の階調域内か否か判定する。ステップ102で肯定判定した場合は、ステップ103で第1、第2ドットによる記録率を数10を満足させるように設定して、ステップ108の処理に進む。

【0122】

ステップ102で否定判定した場合には、ステップ104で画素の階調値が領域2の階調域内か否か判定する。ステップ102で肯定判定した場合は、ステップ105で第1、第2ドットによる記録率を数14を満足させるように設定して、ステップ108の処理に進む。

【0123】

30

ステップ104で否定判定した場合には、画素値が127.5以上であるので、ステップ106で、第1ドットによる記録率を数7を満足させるように設定し、ステップ107で第1ドットによる記録率と階調値に応じて第2ドットによる記録率を設定して、ステップ108の処理に進む。なお、図9で説明したように、領域3のみに対してはステップ107、ステップ108を適用し、領域3の上限より大きい階調値については、一般的な記録率で制御するようにしても良い。

【0124】

そして、ステップ108で、全ての画素についての処理が終了したか否か判定し、終了していない場合にはステップ109で次の画素を用意し、ステップ102の処理に戻る。一方、全ての画素についての処理が終了した場合には、ステップ110で、第1ドット、第2ドットの各々の記録率で形成されるようインクサイズを制御して処理を終了する。

40

【0125】

なお、以上説明した各フローチャートの処理の流れは一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で処理順序を入れ替えたり、新たなステップを追加したり、不要なステップを削除したりすることができることは言うまでもない。

【0126】

また、上述した記録率設定処理では、従来技術に記載されたような、小さいドットのみを用いることなく、また、異なるインクを用いることもなく、さらに着弾時間差を定着時間を超えるようにすることもないので、生産性及び低コストを両立させた上でバンディングを抑制することができる。

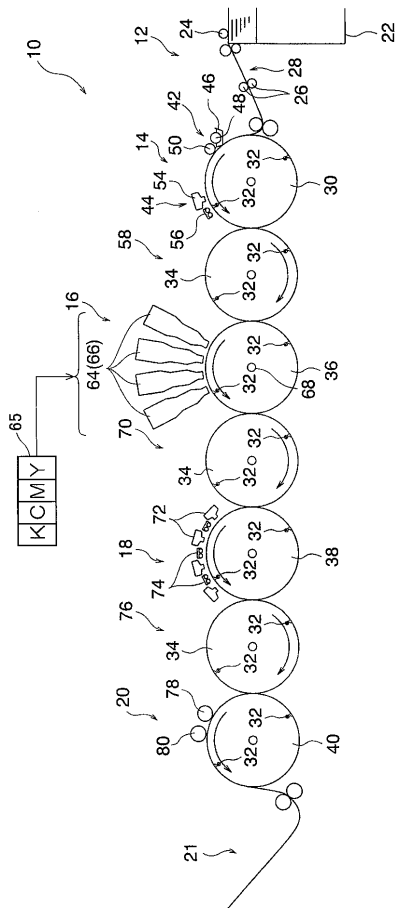
50

【符号の説明】

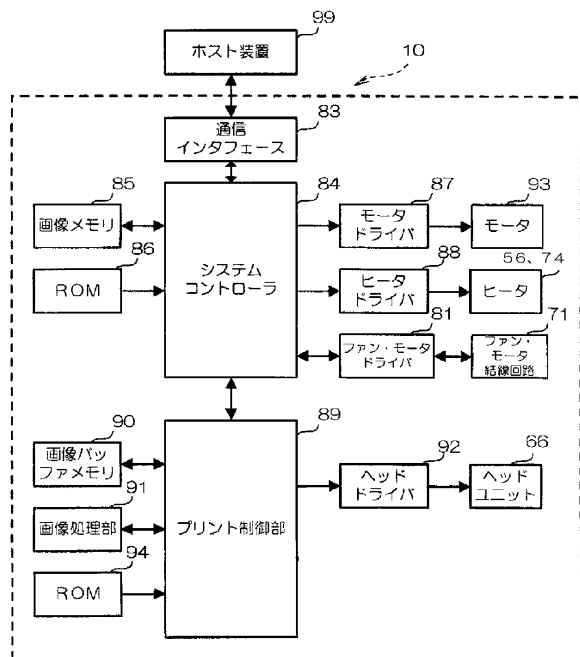
【0127】

- 10 インクジェット記録装置
- 64 ヘッド
- 89 プリント制御部
- 90 画像バッファメモリ
- 91 画像処理部
- 151 ノズル

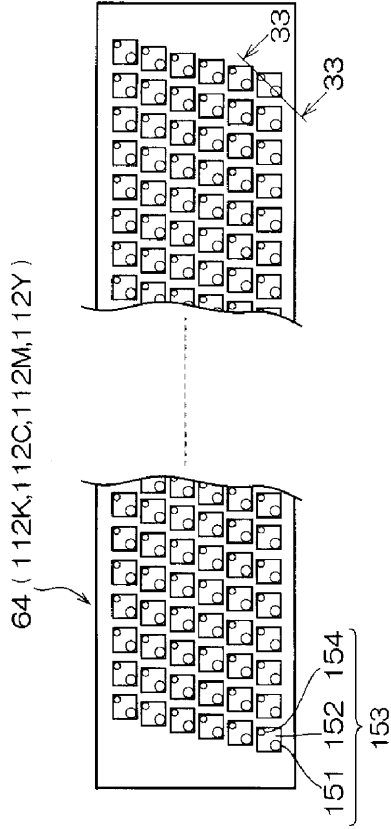
【図1】



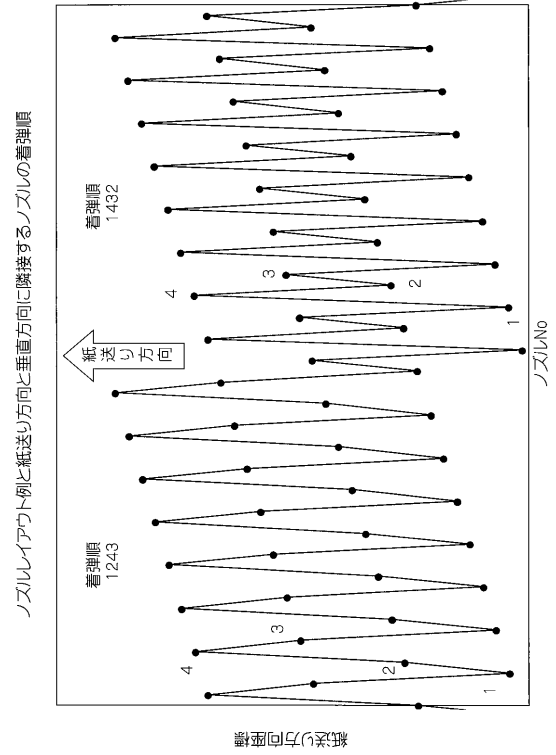
【図2】



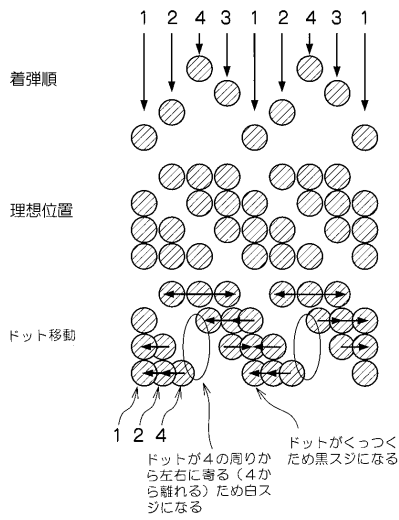
【図3】



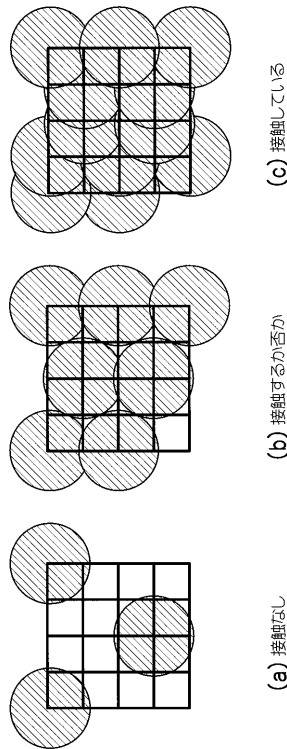
【図4】



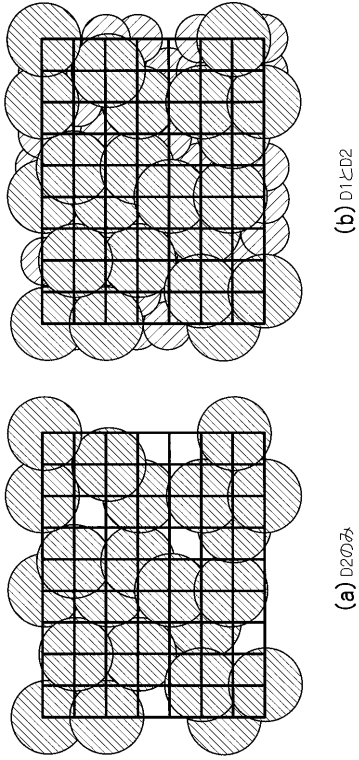
【図5】



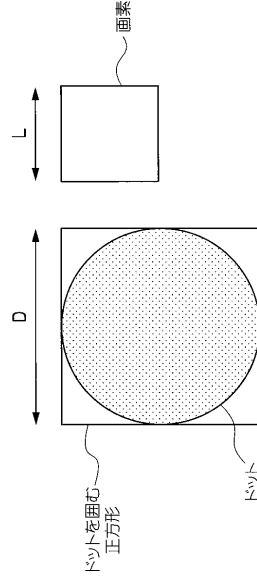
【図6】



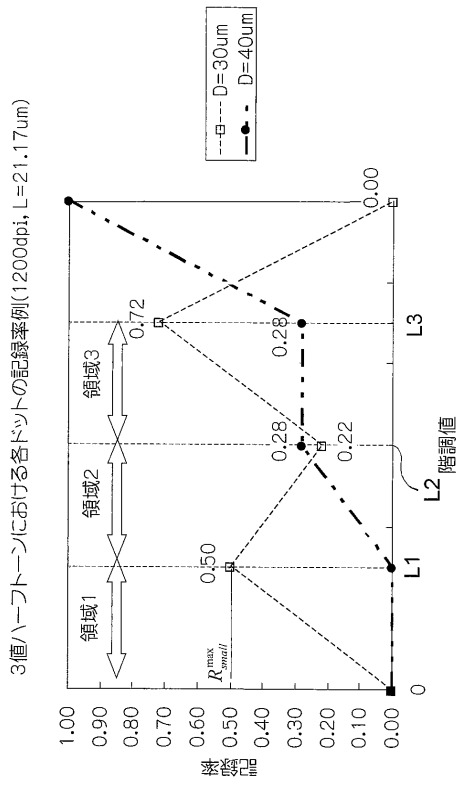
【 図 7 】



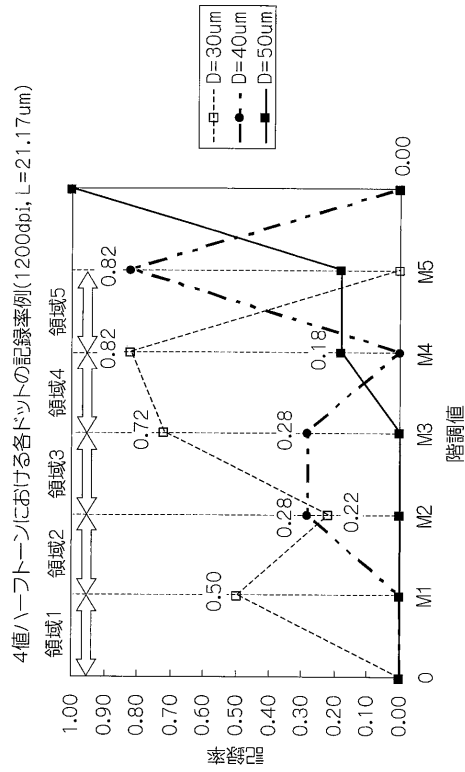
【 図 8 】



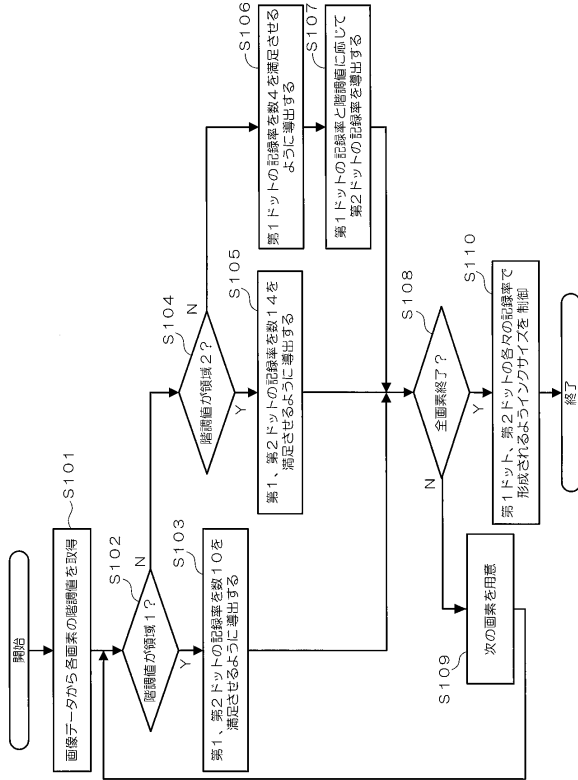
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-240211(JP,A)
特開平10-315449(JP,A)
特開2007-118444(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01