(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4314100号
(P4314100)
(45)発行日　平成21年8月12日(2009.8.12)　(24)登録日　平成21年5月22日(2009.5.22)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/01 (2006.01)　B41J 3/04 101Z

請求項の数 10　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2003-389910(P2003-389910)
(22)出願日　平成15年11月19日(2003.11.19)
(65)公開番号　特開2005-145017(P2005-145017A)
(43)公開日　平成17年6月9日(2005.6.9)
審査請求日　平成17年12月9日(2005.12.9)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100077481
弁理士　谷　義一
(74)代理人　100088915
弁理士　阿部　和夫
(72)発明者　柴田　烈
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　藤元　康徳
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　鈴木　友子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インクジェット記録方法およびインクジェット記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、
所定の中間階調を表現する画素を形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定工程と、
前記決定工程において決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットの全てを前記画素に形成する形成工程と、
を有することを特徴とするインクジェット記録方法。
【請求項２】
前記形成工程では、先行する相対移動において前記内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、後続の相対移動において前記輪郭ドットを前記画素に形成することを特徴とする請求項１に記載のインクジェット記録方法。
【請求項３】
前記形成工程では、先行する１回の相対移動において前記内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、後続の１回の相対移動において前記輪郭ドットを前記画素に形成することを特徴とする請求項１に記載のインクジェット記録方法。
【請求項４】
記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成し

て、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、
所定の中間階調を表現する画素を形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定工程と、
前記決定工程において決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットの全てを前記画素に形成する形成工程と、
を有し、
前記形成工程では、１回の相対移動において、前記内部ドットの全てを前記画素に形成した後に前記輪郭ドットの全てを前記画素に形成することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項５】
前記記録ヘッドは、第１の方向に沿って配列された複数の記録素子を有し、
前記相対移動は、前記第１の方向と交差する第２の方向に前記記録ヘッドを移動することによって行われることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項６】
前記記録ヘッドは、記録媒体の記録幅以上にわたって第１の方向に配列された複数の記録素子を有し、前記相対移動は、前記第１の方向と交差する第２の方向に前記記録媒体を搬送することによって行われることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項７】
前記記録ヘッドは、大きさの異なるドットを形成可能であり、
前記内部ドットは、前記輪郭部ドットよりも大きいことを特徴とする請求項１乃至６のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項８】
記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、
所定の中間階調を表現する画素に形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定手段と、
前記決定手段により決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットの全てを前記画素に形成するように、前記記録ヘッドを制御する制御手段と、
を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項９】
記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、
所定の中間階調を表現する画素に形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定手段と、
前記決定手段により決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットを前記画素に形成するように、前記記録ヘッドを制御する制御手段と、
を有し、
前記制御手段は、１回の相対移動において、前記内部ドットの全てを前記画素に形成した後に前記輪郭ドットの全てを前記画素に形成することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項１０】
前記内部ドットの全てを前記画素に形成してから前記輪郭ドットを前記画素に形成するまでの時間が１００ｍｓｅｃ以内であることを特徴とする請求項１乃至７のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、着色材を含有するインクを用いて記録媒体に記録を行うインクジェット記録方法及び記録システムに関し、特に、複数の吐出口を高密度に集積配列して構成されるインクジェット記録ヘッドを用いる記録方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の発展に伴い、それらの機器のデジタル画像を記録する手段としてインクジェット方式を採用したインクジェット記録装置が近年多く普及している。インクジェット記録装置においては、記録ヘッドとして、インクを吐出するための吐出口およびこれにインクを供給する液路からなる記録素子（ノズル）を高密度に複数集積配列したものを用いており、この記録ヘッドから記録液であるインクを飛翔液滴として吐出し、紙等の記録媒体にこれを着弾させることによって記録を行う。よって、非接触方式であるために低騒音であるという利点を有している。また、記録素子の高密度化によって高解像な記録が比較的簡易に実現でき、さらに普通紙等の低価格な記録媒体に対しても現像や定着などの特別な処理を要すことなく高品位な画像を得ることが可能である。特に、オンデマンド型のインクジェット記録装置は、カラー化が容易で、しかも装置自体の小型化、簡略化が可能なことから、将来の需要についても有望視されている。
【０００３】
ところで、このようなインクジェット記録装置は、シリアル型のものとライン型のものとに大きく分けることが出来る。シリアル型の記録装置では、記録媒体の搬送方向に配列された複数の記録素子を具備する記録ヘッドを、記録媒体の搬送方向とは交差する方向に移動走査させながら記録を行う記録主走査と、上記記録主走査によって記録された領域に対応する所定量の幅だけ記録媒体を搬送する副走査とを、交互に繰り返しながら順次画像を形成していく。よって、シリアル型のインクジェット記録装置は、比較的小型で低価格に実現できることが特徴である。
【０００４】
これに対し、ライン型の記録装置では、記録する画像の幅以上に記録素子が配列された長尺な記録ヘッド（ライン型長尺記録ヘッド）を用い、記録素子の配列方向と交差した方向に記録媒体を相対的に１度だけ移動搬送させることによって画像を形成する。よって、ライン型の記録装置では、記録走査を何度も行うシリアル型記録装置に比べ、格段に速いスピードで画像を形成することができる。インクジェット記録装置においては、高画質化とともに更なる高速化が要求されてきており、同時に記録ヘッドにおいてはノズルの集積配列化の技術が進められて来ているので、このようなライン型長尺記録ヘッドを搭載した記録装置への期待も大きい。
【０００５】
しかしながら、高密度な画像を高速に記録可能なインクジェット記録装置においては、新たな問題も生じている。
【０００６】
ライン型の記録装置、またはシリアル型であっても高速で記録する場合のように、１度の或いは少数回の記録走査で記録媒体に画像を形成するシステムにおいては、記録媒体は各記録ヘッドから吐出される所定量のインクを比較的短時間に吸収し定着させることが望まれる。しかし、記録媒体の種類によっては所定量のインクを所定時間内に完全に吸収することが出来ないものもある。瞬時に吸収しきれないインクが記録媒体上に存在すると、隣接する位置に記録されたインク滴同士が互いに接触して合体し、記録媒体の表面で両者の引き合いや混色が起こって画質を劣化させることがある。
【０００７】
このような問題に対し、加熱乾燥手段のような定着器を具備することも考えられる。しかし、これではかえって大掛かりで高価格な装置になってしまい、低価格に提供できるこ

とが特徴のインクジェット記録装置においては、あまり現実的な手段とはいえない。また、記録に用いるインクの量を低減させることによってインクの定着を早める方法もあるが、この場合には、濃度や記録密度の低い画像しか得られないという新たな問題が生じてしまう。

【０００８】

以下に、インクの吸収速度が遅い場合に現れる様々な画像問題、およびこれを解決するための方法例をいくつか説明する。（特許文献１および特許文献２参照。）

【０００９】

例えば特許文献１では、シリアル型のインクジェット記録装置における、記録走査ごとに現れるつなぎスジを防止するための記録方法が開示されている。インクの吸収速度が遅い場合、各記録走査で記録ヘッドの端部領域で記録されたインクは、前回の記録走査で記録されたインクと接触することによって記録位置に影響をうけ、各記録走査の境界部につなぎスジと呼ばれる白スジあるいは黒スジが目立ってしまう場合がある。特許文献１においては、境界部における記録タイミングを他の領域と異ならせることにより、上記つなぎスジの問題を解決したものである。

【００１０】

また、特許文献２では、特に文字やグラフを形成するベタ画像に対し、にじみの無くコントラストの高い画像を得るための工夫が開示されている。インクの吸収速度が遅い場合、文字やグラフのようにインクが局所的に集中して記録される画像では、輪郭部から非記録領域へインクがあふれ出し、境界があいまいでにじんだ画像になってしまうことがある。この問題に対し、特許文献２では１００％で記録されるベタ領域を抽出し、これを境界画素と骨格画素に分類して、骨格画素には相対的に多くのインクを記録する技術が開示されている。これによれば、骨格画素によってベタ領域全体の濃度を上げつつ、これを取り囲む輪郭画素においては骨格画素からのインクのあふれを吸収するので、更に外側の非記録領域に必要以上のインクがあふれ出すことが無く、コントラストの強いエッジの明確な画像を得ることが出来るのである。

【００１１】

【特許文献１】特開平６－４００４６号公報
【特許文献２】特開２０００－１１８００７号公報
【特許文献３】米国特許第４，７２３，１２９号明細書
【特許文献４】米国特許第４，７４０，７９６号明細書
【特許文献５】米国特許第４，４６３，３５９号明細書
【特許文献６】米国特許第４，３４５，２６２号明細書
【特許文献７】米国特許第４，３１３，１２４号明細書
【特許文献８】米国特許第４，５５８，３３３号明細書
【特許文献９】米国特許第４，４５９，６００号明細書
【特許文献１０】特開昭５９－１２３６７０号公報
【特許文献１１】特開昭５９－１３８４６１号公報
【特許文献１２】特許第３，４２７，０２６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

ところで、近年のように、より高階調で高解像な画像を記録しようとする場合、オリジナルの画像信号を記録装置が記録できるような２値の信号値に変換するまでの画像処理は、重要でかつ複雑な役割を果たすようになってくる。画像処理においては、記録媒体でのインク着弾状態を考慮して、所望の濃度を表現することを目的とした画像データの処理を行っている。よって、記録媒体でのインクの挙動は、ある程度予測できるほどに安定していることが好ましい。逆に、記録媒体でのインクの挙動が安定しているほど、所望の濃度が表現しやすいので、画像処理の信頼性も高まるのである。

【００１３】

しかしながら、上述したように、インク吸収の遅い記録媒体に記録した場合には、隣接するドットの有無や着弾時間差の関係、またドットの着弾位置の微妙なずれによって、隣接したドット同士が合体して形成される大きなドットの形状が大きく左右される。よって、同一の画像信号に従って記録した場合でも、記録媒体上でのドットの形状が安定せず、再現性の低い階調しか得られないという問題が生じていた。さらに、ドット同士の合体は、濃度の非連続性を有するアーティファクトを発生させる恐れもある。すなわち、滑らかなグラデーション画像を記録しようとした場合にも、ある階調において局所的な濃度の高低が現れてストリーキングとなり、視覚的には白スジあるいは黒スジといったラインアーティファクトを発生して画質を劣化させるのである。

【００１４】

今後、インクジェット記録装置に求められることは、更なる高画質化に加え、高速化、低コスト化を同時に実現することである。そのために上記のような画像処理に係る問題を解決し、確実で安定した階調や色再現を実現することが最も重要な課題の１つと言える。しかしながら、上記で開示した特許文献を含め、従来の技術においてはそれぞれ着目された問題、即ちインク吸収の遅い場合に起きるつなぎスジや文字品位また、ベタ領域で形成されるオブジェクトに関する問題を解決することは可能であったが、その他の問題に対して積極的に解決できるものではなかった。すなわち、記録媒体のインク吸収速度に係らず、確実で安定した階調や色再現を実現可能な記録方法は、未だ提案されていなかったのである。

【００１５】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、網点による面積階調方式を適用するインクジェット記録装置において、複数のドット同士が記録媒体上で引き込み合うことに起因する濃度再現性の劣化を低減し、安定した階調および色再現性を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明は、記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、所定の中間階調を表現する画素を形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定工程と、

前記決定工程において決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットの全てを前記画素に形成する形成工程と、を有することを特徴とする。

また、記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、所定の中間階調を表現する画素を形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定工程と、前記決定工程において決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットを前記画素に形成する形成工程と、を有し、前記形成工程では、１回の相対移動において、前記内部ドットの全てを前記画素に形成した後に前記輪郭ドットの全てを前記画素に形成することを特徴とする。

【００１７】

また、他の本発明は、記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドットを形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、所定の中間階調を表現する画素に形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定手段と、前記決定手段により決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットの全てを前記画素に形成するように、前記記録ヘッドを制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

さらに、記録ヘッドを記録媒体に対し相対的に移動しながら前記記録ヘッドよりドット

を形成して、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、所定の中間階調を表現する画素に形成するためのドットの配列を網点方式で決定する決定手段と、前記決定手段により決定された配列のドットのうち、網点の輪郭部の内側に位置する内部ドットの全てを前記画素に形成した後に、前記網点の輪郭部を構成する輪郭ドットを前記画素に形成するように、前記記録ヘッドを制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、１回の相対移動において、前記内部ドットの全てを前記画素に形成した後に前記輪郭ドットを前記画素に形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、網点の内部ドットを先のタイミングで記録した後に、網点の輪郭ドットを記録するようにしているので、網点全体の形状および濃度が安定したものとなり、優れた階調および色再現性を得ることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

図１は、本実施形態に適用可能なシリアル型のインクジェット記録装置の概略を説明するための正面図である。キャリッジ２０には複数のインクジェット方式の記録ヘッド２１が搭載されており、２１－１乃至２１－４は、それぞれブラック（Ｋ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）およびイエロー（Ｙ）のインクを吐出するための記録ヘッドである。各記録ヘッド２１には、インクを吐出するためのインク吐出口が複数配列されている。複数の記録ヘッド２１－１乃至２１－４、及びこれらに着脱可能で、かつインクを供給する為のインクタンク２２－１乃至２２－４により、インクカートリッジが一体的に構成されている。

【００２０】

記録ヘッド２１への制御信号などは、フレキシブルケーブル２３を介して送られる。普通紙や高品位専用紙、ＯＨＰシート、光沢紙、光沢フィルム、ハガキ等の記録媒体２４は、不図示の搬送ローラを経て排紙ローラ２５に挟持され、搬送モータ２６の駆動に伴い矢印の方向（副走査方向）に送られる。キャリッジ２０は、キャリッジモータ３０の駆動により、駆動ベルト２９を介して主走査方向に往復運動可能となっており、ガイドシャフト２７およびリニアエンコーダ２８によって移動経路が案内支持されている。

【００２１】

記録ヘッド２１のインク吐出口の更に内部（液路）には、インクを吐出するための熱エネルギを発生する発熱素子（電気熱変換体）が設けられている。発熱素子は、リニアエンコーダ２８の読みとりタイミングおよび記録信号に基づいて駆動する。これによって、記録ヘッドの各吐出口からインクが飛翔され、記録媒体２４に着弾されることによって順次画像が形成されて行く。

【００２２】

記録領域外に設定されたキャリッジ２０のホームポジションには、回復ユニット３２が設置されており、各記録ヘッド２１に対応する複数のキャップ部３１が備えられている。記録を行わないときには、キャリッジ２０はホームポジションに移動され、キャップ部３１の各キャップ３１－１乃至３１－４が、それぞれ対応する記録ヘッド２１のインク吐出口面を密閉する。これによって、吐出口からのインク溶剤の蒸発や塵埃などの異物の付着を抑制し、吐出口におけるインクの固着や目詰まりを防止する。さらに、キャップ部３１は、インク吐出口から離れた状態でインク滴を受けることによって、記録頻度の低いインク吐出口の吐出不良や目詰まりを解消するいわゆる空吐出に利用されたり、また、キャップした状態で不図示のポンプを作動させることによって吐出口からインクを吸引し、吐出不良を起こした吐出口の回復に利用されたりもする。

【００２３】

３３はインク受け部である。記録ヘッド２１－１乃至２１－４は、記録走査直前にインク受け部３３の上部を通過する際に、これをめがけて予備の吐出を行う。更に、キャップ

部３１に隣接した位置には不図示のブレードや拭き部材などが配置されており、記録ヘッド２１の吐出口面をクリーニングすることができる。

【００２４】

図２は、記録ヘッド２１の構造の一部を説明するための構成図である。図２において、記録ヘッド１５１は、主にヒータボード１５３と、ヒータボード１５３の上にかぶせられる天板１５４とから概略構成されている。ヒータボード１５３には、インクを加熱するための電気熱変換体である複数のヒータ１５２が形成されており、一方、天板１５４には、複数の吐出口１５５、および吐出口１５５に連通するトンネル状の液路１５６が形成されている。図示されてはいないが、各液路１５６は、その後方において１つのインク液室に共通に接続されており、さらにインク液室はインク供給口を介してインクタンクに接続されている。インクタンクに貯蔵されているインクは、インク供給口を介してインク液室に供給され、その後各液路の毛細管力によって吐出口近傍まで供給される。ヒータボード１５３と天板１５４とは、各液路１５６と各ヒータ１５２が１対１で対応される様に位置合わせされて組み立てられる。図２においては、４つのヒータ１５２しか示していないが、実際には更に多くのヒータ１５２および液路１５６によって多数の記録素子が形成されている。

【００２５】

図２の様に組み立てられた状態で、ヒータ１５２に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ１５２上のインクに膜沸騰が起こり、気泡が発生する。そして、この気泡の体積膨張により、インクが吐出口１５５から押し出されて吐出される構成となっている。但し、本発明に適用可能なインクジェット記録方式は、図１及び図２に示したような発熱素子（ヒータ）を使用した方式に限られるものではなく、例えば、インク滴を連続噴射し粒子化するコンティニュアス型の場合には荷電制御型、発散制御型等、また、必要に応じてインク滴を吐出するオンデマンド型の場合には、ピエゾ振動素子の機械的振動によりオリフィスからインク滴を吐出する圧力制御方式等でも適用可能である。

【００２６】

図３は本発明に適用可能なインクジェット記録装置における制御系の構成を説明するためのブロック図である。図３において、１１１は画像入力部であり、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力機器からの多値画像データや、パーソナルコンピュータのハードディスク等に保存されている多値画像データなどを記録装置本体に入力する役割を果たす。１１２は操作部であり、各種パラメータの設定および記録開始などを指示する各種キーを備えている。１１３はＣＰＵであり、記憶媒体１１４に格納された制御プログラム１１４ｂに従って、記録装置全体の制御を行う。制御プログラム１１４ｂには、エラー処理プログラムのように、エラー時に本記録装置を動作させるためのプログラムなども格納されている。１１４ａは各種データを記憶する記憶媒体であり、着弾位置情報、記録媒体の主に種類に関する情報、インクに関する情報、温度・湿度などの環境に関する情報などが格納されている。なお、記憶媒体１１４としては、ＲＯＭ、ＦＤ、ＣＤ－ＲＯＭ、ＨＤ、メモリカード、光磁気ディスクなどを用いることができる。１１５はＲＡＭであり、記憶媒体１１４の中の各種テーブルを一時保存したり、テーブルの内容を変更して、この内容を参照しながら画像処理を進めたりすることが出来る。また、記憶媒体１１４中の各種プログラムのワークエリア、エラー処理時の一時待避エリア及び画像処理時のワークエリアとしても用いることが出来る。

【００２７】

１１６は画像データ処理部である。本実施形態の画像データ処理部１１６は、入力された多値の画像データをより低レベルの画像データに量子化したり、さらに量子化した階調値“Ｋ”に対応して、最終的な２値信号となる吐出パターンを作成したりすることが出来る。また、本発明特有の処理として、２値化された記録データを、異なる記録素子や、異なる記録走査に分配する役割も果たす。

【００２８】

１１７は画像出力を行う画像記録部であり、画像データ処理部１１６で作成された吐出

パターンに基づいてインクを吐出し、記録媒体にドットを形成する。１１８は本記録装置内のアドレス信号、データ、制御信号などの各種データを伝送するバスラインである。

【００２９】

図４は、本実施形態のＣＰＵ１１３が画像データ処理部１１６に行わせるデータ処理の各工程を簡単に説明するためのフローチャートである。本実施形態の記録装置において、画像入力部１１１には２５６段階の階調を表現可能な８ｂｉｔの多値データが入力されるとする。ＣＰＵ１１３はこの多値データを画像処理部１１６に転送し、２５６段階の階調を６４段階で表現可能な値に量子化する（ステップＳ４１）。ここで行う量子化については、多値誤差拡散法を適用することとするが、例えば平均濃度保存法、ディザマトリックス法等、別の任意の中間調処理方法を適用することも可能である。上記量子化処理が終了後、画像処理部１１６においては、全ての記録画素にドットを記録するか否かを決定するための２値のデータにまで、更に上記画像データを展開する。このとき、まずステップＳ４１で量子化された値Ｋが２４以下であるか否かを判断する（ステップＳ４２）。

【００３０】

ステップＳ４２にて、Ｋ≦２４の場合、ステップＳ４３に進み、その画素の濃度Ｋを８エリア×８エリアの領域で網点にて表現するものとする。

【００３１】

図５は、値Ｋに対応する、２値化後のドットパターン例を示したものである。図において、各格子は、１つのドットによって記録・非記録が決定されるべき１つのエリアを示しており、各エリアは１２００ｄｐｉ（ドット／インチ；参考値）の密度で構成されている。１つの画素は、８エリア×８エリアで構成されるマトリクス内のドットの記録・非記録によって、濃度値Ｋが表現される。図５において、黒く塗りつぶした部分はドットを記録するエリア、白い部分はドットを記録しないエリアをそれぞれ示している。例えば、Ｋ＝１の場合、８エリア×８エリア内の中心部にある１つのエリアのみにドットが記録される。また、Ｋ＝４の場合は、Ｋ＝１の場合に記録したエリアに接触する４つのエリアにドットが記録される。このように、本実施形態においては、ドット集中型階調法（以後網点方式と称す）に従った２値化処理によって、Ｋ≦２４までの階調表現を行うものとする。

【００３２】

更に、ステップＳ４５に進み、網点構成エリアの分配処理が行われる。この処理によって、それぞれのエリアに記録されるドットが、どのノズルでどのタイミングで記録されるかが決定される。網点構成エリアの分配処理については後に詳細に説明する。

【００３３】

一方、ステップＳ４２でＫ＞２４と判断された場合、ステップＳ４４へ進み、通常の誤差拡散法によって、Ｋに対する更なる２値化処理を行う。

【００３４】

ステップ４５またはステップＳ４４によって画像データが完全に２値化され、どのノズルでどのタイミングで記録されるかが決定されると、データは画像記録部１１７へ転送され、所定の記録ヘッドを用いた画像の記録が行われる（ステップＳ４６）。

【００３５】

以上説明したように本実施形態においては、量子化後のＫの値によってその後の２値化方法を異ならせている。但し、この方法は本発明および本実施形態を限定するものではない。例えば、高階調においてもＫ≦２４と同様に網点によって２値化処理を行うものであってもよい。さらに網点は周期的に配列してあってもよく、また非周期的に配列するスクリーニング方法であっても構わない（特許文献１２参照。）。

【００３６】

本実施形態においては、階調の低い領域から中間調にかけて特に本発明の効果が得られる一方で、階調の高い領域では、本発明が改善しようとするドットのにじみに起因する階調や色再現性のばらつきが殆ど認められなくなるので、このような構成を採用したのである。

【００３７】

次に、本発明の最も特徴的な部分となる上記網点内の先行着弾エリアと、後続着弾エリアへの分配処理について説明する。

【００３８】

図６は記録される網点領域のエリアおよび記録順を説明するための図である。ここでは、Ｋ＝２４の場合を例に説明する。Ｋ＝２４の場合、ドットを記録するエリアは図５（ｄ）のようになる。本実施形態においては、図５（ｄ）で示した全エリアを、図６（ａ）の輪郭部を構成するエリアと、図６（ｂ）の網点内部を構成するエリアに分割し、それぞれを異なるタイミングで記録する。図６（ｃ）は、図６（ａ）で示したエリアに、真円のドットを全くにじみの起こらない状態で記録した図、図６（ｄ）は、図６（ｂ）で示したエリアに真円のドットを全くにじみの起こらない状態で記録した図をそれぞれ示している。

【００３９】

このように、ドット同士の引き込み合いがまったく起こらなければ、あるいは、全てのドットが十分に時間間隔をおいて記録されれば、図６（ｃ）または（ｄ）に近い着弾状態を得ることが出来る。しかしながら一般には、ほぼ同時に着弾したドット同士は互いに引き合って合体するので、図６（ｂ）のエリアに同時に記録を行った場合には、図６（ｆ）のように、大きなひとつの円形ドットが形成される。また、図６（ａ）で示すようにほぼ円形につながるエリアに同時にドットを記録した場合にも、図６（ｅ）のように、滑らかな円が形成される。以上のような現象は、例えば光沢紙のように、特にインクの吸収速度が遅い記録媒体を適用した場合に顕著であるといえる。ただし、一般には、隣接する位置に記録されるドット同士の着弾時間差がおよそ１００ｍｓｅｃ以内であれば、両者は互いに引き合うことが出来ると考えられている。

【００４０】

図７は、記録媒体に対するドットの記録順を説明するためのイメージ図である。図によれば時間Ｔの経過とともに、網点内部のドットが先行して記録され、続いて輪郭部のドットが記録されている。このようにドットの記録順を制御することにより、本発明では、全２４エリアに記録された後の、記録媒体上に形成される大きな合体ドットの形状を良好に保つことが出来るのである。

【００４１】

先行ドットとして記録される網点内部のドットは、隣接するドット同士がほぼ同時に記録されることにより、それぞれの微小な着弾位置ずれに大きな影響を受けず、図６（ｆ）のように、ほぼ安定した位置に安定した形状の大ドットを形成することが出来る。また、後続ドットとして記録される輪郭部のドットは、未だ吸収しきれずに記録媒体表面に残っている先行ドットに引き付けられやすいので、結果として図８のように、網点画像の中心に寄せ集まった、輪郭の整った大きなドットを形成することが出来る。

【００４２】

図９および図１０は、図６で説明した本実施形態に対する比較例として、本実施形態のように輪郭部と内部を分離する方法でなく、記録エリア全体を一様に２分割し、それぞれ異なるタイミングでドットを記録した場合の例を模式的に示している。図において、図９（ａ）および（ｂ）は、先行ドットおよび後続ドットを記録する各エリアを示しており、図９（ｃ）および（ｄ）は、図６（ｃ）および（ｄ）と同様に、仮に真円ドットが紙面上に記録された場合の画像を示している。さらに図１０は、図９（ａ）のエリアに先行ドットを記録した直後に、図９（ｂ）のエリアに後続ドットを記録した際に得られる大ドットの形状を、図８と比較して示したものである。

【００４３】

本比較例によれば、図９（ｃ）で示す先行ドットは、互いに隣接した位置に記録されるわけではないので、それぞれの着弾位置のばらつきが補正されず、歪んだ形のドットが形成される。また、後続ドットにおいても、画素の中心に向かって引き寄せられるのではなく、着弾位置にばらつきのある先行ドットの上に記録されるので、結果として、図１０に示すような歪な形状の大ドットが形成されてしまうのである。

【００４４】

図１１（ａ）および（ｂ）は、連続する６つの画素に、Ｋ＝２４の網点画像を形成した場合の大ドットの状態を、本実施形態と比較例について示した図である。図によれば、図１１（ａ）で示した本実施形態のほうが、周辺部に記録される後続ドットが中心部に引き寄せられているので、８×８のエリア内での大ドットの面積が、より小さく形成されている。よって、図１１（ｂ）に比べて、残存している白紙部分も多い。このように、８×８内のドットの数がある程度多い階調領域では、形成される大ドットの面積が、小さく且つ白紙の領域を多く残存させている（すなわち所望の画像データに相当する被覆状態が再現されている）状態のほうが、次に付け加えられるドットによる濃度の向上性が確保されやすい。よって、階調性の点からも本実施形態は、比較例に比べて優れていると言えるのである。

【００４５】

本実施形態によれば、このようなインクの引き寄せ合いを意図的に利用することにより、記録媒体のどの位置に記録される網点画像においても、ドット形状のばらつきが少なく、整った形状のドットを安定して形成することが可能となる。よって、信号値Ｋに対して得られる画像濃度も、同種類の記録媒体において安定した値を得ることが出来るので、信頼性の高い画像処理が行え、所望の濃度および色彩を再現性のある状態で得ることが可能となるのである。

【００４６】

なお、本発明の効果は、少なくとも輪郭ドットを後続ドットとすることで得られるものである。よって、以下に開示する各実施例においても、「網点の輪郭部」および「網点の内部」は、図６（ａ）および（ｂ）で示したように、それぞれ、「網点の輪郭のエリア」および「輪郭部の内側のエリア」という意味である。

【００４７】

以下に、本実施形態を実現するための記録ヘッドの形態として、いくつかの実施例を説明する。

【実施例１】

【００４８】

図１２は、本実施形態のインクジェット記録装置に適用可能な記録ヘッド１０の吐出口の配列状態を示した図である。図において、１１～１４は、複数の吐出口がそれぞれ６００ｄｐｉの密度でＹ方向に配列した吐出口列を示している。各吐出口からは、平均２．５ｐｌのインク液滴が吐出されるものとする。吐出口列１１と吐出口列１２は、Ｙ方向に半ピッチずれた状態で配列しており、Ｘ方向に移動しながらインクの吐出を行うことによって、Ｙ方向に１２００ｄｐｉの記録密度で画像を形成することが可能となっている。また、吐出口列１３および１４の関係も、吐出口列１１と１２の関係と同様であり、１１～１４のすべての吐出口列は同色のインクを吐出する構成となっている。吐出口列１１と１３、および吐出口列１２と１４は、互いに２ｍｍ離れた距離に配置しており、互いに０．２ｍｍ離れて配置されている吐出口１１および１２が後続ドットを、同様に互いに０．２ｍｍ離れて配置されている吐出口１３および１４が先行ドットをそれぞれ記録する構成となっている。さらに、記録ヘッド１０が所定の速度でＸ方向に移動走査しながら、各吐出口より所定の周波数でインクが吐出されることにより、記録媒体では、１００ｍｓｅｃ以内の時間差で、先行ドットと後続ドットが記録ヘッド１０の同一の記録走査で記録されるように各パラメータが調整されている。

【００４９】

なお、例えば本実施例の変形例として、ノズル列１１～１４の全てがＹ方向に互いに１／４ピッチずつずれた配置とし、記録媒体にはＹ方向に２４００ｄｐｉの画像が形成されるような構成としてもよい。この場合、例えば高い解像度が求められる高画質モードでは、マルチパス記録を併用することにより２４００ｄｐｉの記録解像度で記録を行うようにし、一方、より速い速度が求められる高速モードでは、吐出口列１１および１２が後続ドットを、吐出口１３および１４が先行ドットをそれぞれ１回の記録走査で記録するようにしてもよい。この際、先行ドットで記録したドット群と後続ドットで記録したドット群は

相対的に１０μｍほどずれた位置関係となるが、１つのエリアに対するインク滴の量が十分大きく、同時に記録されたドット同士の引き寄せ合いが正常に行われれば、本発明の効果を得ることは出来る。

【００５０】

ところで、本発明をより効果的に実施するためには、先行ドットが記録媒体に完全に吸収される前に後続ドットを着弾させること、言い換えれば、先行ドットが記録媒体表面にて液状で存在している間に後続ドットを先行ドットに接触させることが、重要な条件のひとつである。すなわち、輪郭ドットが内部のドットに引き寄せられ、コンパクトにまとまるための条件である。そして、その着弾時間差が、一般には１００ｍｓｅｃ程度であることは既に述べた。しかし、たとえ、上記吸収時間を超えた時点で後続ドットを記録しても、本発明の効果が失われるものではない。例えばマルチパス記録や、往復記録のように、１００ｍｓｅｃを遥かに越えた時間差を有する２つの記録走査によって、先行ドットと後続ドットが記録されるような場合であっても、程度の差こそあれ本発明の効果は得られるのである。

【００５１】

よって、本実施例の変形例として、先行する往路の記録走査で図６（ａ）に示した網点内部のドットを記録し、後続する復路の記録走査で図６（ｂ）に示した網点輪郭のドットを記録する方法を採用しても、本発明の効果を得ることは出来る。

【００５２】

また、各記録走査の間に記録ヘッド幅の半量の紙搬送を行う２パスのマルチパス記録において、先行する第１の記録走査で図６（ａ）に示した網点内部のドットを記録し、後続する第２の記録走査で図６（ｂ）に示した網点輪郭のドットを記録しても、本発明の効果を得ることが出来る。本発明者らは、図９（ａ）および（ｂ）のように分割したドットを２回の記録走査で記録した場合と、図６（ａ）および（ｂ）のように分割したドットを２回の記録走査で記録した場合とで、その出力画像を比較したところ、後者のほうが鮮鋭感のあるより良好な画像が得られていることを確認することが出来た。

【００５３】

さらに、各記録走査の間に記録ヘッド幅の１／４量の紙搬送を行う４パスのマルチパス記録においても、網点内部のドットを先行の記録走査で、後続の記録走査で徐々に網点輪郭部ドットをそれぞれ記録することにより、さらに良好な画質を得ることが確認できた。

【００５４】

上記、マルチパス記録や往復記録においては、もともと記録するドットを各記録走査で分割しているので、記録媒体上でインクを乾かしながら少しずつ記録することが出来る。よって、１回の記録走査で全てのドットを記録する場合に比べて、にじみや、本発明が解決しようとしているドットの無秩序な引き込みや網点の広がりなどの問題は起こりにくいと言える。しかし、このような記録方法は、記録走査数が多い分、スループットが低下してしまうという欠点もある。この点からも、本発明および本実施例の効果は、マルチパス記録や往復記録でも得られるものではあるが、より少ない記録走査で記録する場合、特に１回の記録走査で高速に記録する場合に、更に発揮されるものと言える。

【実施例２】

【００５５】

図１３は、本実施例で適用するライン型の記録ヘッドの構成を説明するための図である。本実施例ではライン型の記録装置とするので、図１で示したシリアル型とは異なり、固定されたままの記録ヘッド１２０に対し、記録媒体が所定の速度でＸ方向に搬送する構成となっている。図１３においては、図１２で示した記録ヘッドと同様の構成のものを複数個（ここでは１２１から１２６の６個分）図の様に配列させており、これによって、先行ドットおよび後続ドットともに、Ｙ方向に１２００ｄｐｉの記録密度で記録媒体の幅分のドットが記録可能となっている。更に、このようにして構成された１色分の記録ヘッド１２７を、Ｘ方向に４色分配列させることにより、ブラック、シアン、マゼンタおよびイエローの４色によるフルカラー画像を形成することが可能となっている。

【００５６】
以下に、本実施例の効果を確認するために実際に行った検証条件および結果を報告する。記録ヘッド１２０において、インク滴は、２．５±０．５ｐｌで吐出するように調整した。インクとしては、市販のＢＪＦ９００（キヤノン株式会社製）用の４色（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック）を用い、記録媒体としては、インクジェット専用フォト光沢紙（プロフォトペーパー、ＰＲ１０１：キヤノン株式会社製）を用意した。また、記録ヘッドの駆動周波数は１６ｋＨｚとし、１２００×１２００ｄｐｉの記録解像度で全画素にＫ＝２４の画像を記録した。適用する記録媒体およびインクの成分において、ブリスト法によって求められるインクの吸収時間は、１０ｍｌ／ｍ^{2}あたり１４ｍｓｅｃであったので、本実施例で用いる記録ヘッドによって記録を行った場合、先行ドットと後続ドットは１００ｍｓｅｃよりも十分短い時間内で記録が行われる。
【００５７】
これにより、先行ドットが記録媒体に完全に吸収される前に後続ドットが接触するように両者を着弾させることができ、先行ドットと後続ドットが合体して、図１１（ａ）で示したようなドットが形成されることが観察された。すなわち、網点により被覆されない白紙部分を好適に残存させることが出来、良好な階調表現を得ることが可能となったのである。
【実施例３】
【００５８】
図１４は、本実施形態のインクジェット記録装置に適用可能な記録ヘッドにおいて、ある一色を吐出するための吐出口の配列状態を示した図である。図において、１３１～１３４は、複数の吐出口がそれぞれ６００ｄｐｉの密度でＹ方向に配列した吐出口列を示している。１３１および１３２の各吐出口からは、平均０．８ｐｌのインク液滴が吐出され、１３３および１３４からは、平均２．５ｐｌのインク液滴が吐出されるものとする。吐出口列１３１と吐出口列１３２は、Ｙ方向に半ピッチずれた状態で配列しており、Ｘ方向に移動しながらインクの吐出を行うことによって、記録媒体にはＹ方向に１２００ｄｐｉの画像を形成することが可能となっている。また、吐出口列１３３および１３４の関係も、吐出口列１３１と１３２の関係と同様になっている。更に、吐出口列１３１と１３３、および吐出口列１３２と１３４は、互いに２ｍｍ離れた距離に配置しており、吐出口１３１および１３２が後続ドットとなる小ドットを、吐出口１３３および１４４が先行ドットとなる大ドットをそれぞれ記録する構成となっている。
【００５９】
図１５は、本実施例で適用する４色のインクを吐出するための記録ヘッド１４０を示している。図において、１３１～１３４および１４１～１４４は、図１４で説明した吐出口配列を示し、ここでは、１３１～１３４がシアンインクを、１４１～１４４がマゼンタインクをそれぞれ吐出する構成となっている。また、１４５～１４８は実施例１の図１２で説明した吐出口配列と同様であるが、本実施例においては、１４５および１４６が２．５ｐｌのイエローインクを、１４７および１４８が２．５ｐｌのブラックインクをそれぞれ吐出する構成となっている。さらに、記録ヘッド１４０が所定の速度でＸ方向に移動走査しながら、各吐出口より所定の周波数でインクを吐出することにより、記録媒体では、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの順でインクが打ち込まれ、シアンおよびマゼンタの先行ドットおよび後続ドットについては、１００ｍｓｅｃ以内の時間差で、同一の記録走査で記録されるようになっている。
【００６０】
本実施例のように、網点の内部をより大きな先行ドットによってまず記録し、その後網点の輪郭部をより小さな後続ドットによって記録することは、網点の濃度を保ちつつも、その輪郭形状をより微細に制御することが出来る。すなわち、画像処理においては、更に好ましい状態で階調性を制御することができるのである。
【００６１】
本実施例においても実施例１と同様に、十分短い着弾時間差で先行ドットと後続ドット

を記録することがより効果的ではあるが、やはり実施例１と同じように、往復記録によってあるいはマルチパスによって、先行ドットがほぼ定着した後に後続ドットを記録したとしても、本発明の効果を得ることは出来る。この場合、同時にマルチパスによる効果によって更に良好な画質を得ることもできる。

【００６２】

以上説明したように、本実施例によれば、特に階調性を重視したいシアンおよびマゼンタに対して、上述したような先行ドットおよび後続ドットに分割した制御を行うことにより、濃度特性および色再現性に優れた画像を得ることが可能となる。無論、イエローやブラックに対してこのような構成を採ることも有効である。

【実施例４】

【００６３】

図１６は、本実施例で適用するライン型の記録ヘッド１５０の構成を説明するための図である。本実施例では、固定されたままの記録ヘッド１５０に対し、記録媒体が所定の速度で－Ｘ方向に搬送される構成となっている。図１６においては、図１４で示した記録ヘッドと同様の構成のものを複数個（ここでは１５１から１５６の６個分）図の様に配列させており、これによって、大ドットおよび小ドットともに、Ｙ方向に１２００ｄｐｉの記録密度で記録媒体の幅分のドットが記録可能となっている。更に、このようにして構成された１色分の記録ヘッド１５７を、Ｘ方向に４色分配列させることにより、ブラック、シアン、マゼンタおよびイエローの４色によるフルカラーの画像を形成することが可能となっている。

【００６４】

本実施例によれば、実施例２と同様に、高速記録が可能なライン型のインクジェット記録装置によって、先行ドットと後続ドットを極短い時間差で記録する効果を得ることが出来る。また、実施例３と同様に、大ドットにより網点内部を先行して記録した後に、小ドットにより網点輪郭部を記録することにより、網点の形状を良好に保ち、更に好適な状態で階調性を制御することも可能となるのである。

【００６５】

なお、実施例３および４において、より小さなドットによって網点の輪郭部を形成する方法を述べたが、例えば、先行ドットと後続ドットは、同色でありながら濃度の異なる２種類のインクによって記録されるように構成してもよい。また、後続ドットはより濃度の高く、且つ小さなドットによって記録される構成にしてもよい。この場合、網点の輪郭部の形状をより高精細でかつ明確に形成することが期待できる。

【００６６】

このように、本発明は、色毎に複数の濃度や大きさのドットを記録するインクジェット記録装置に対しても適用可能である。いずれの場合も、適用する記録ヘッドの構成、インクの種類、記録媒体の種類、記録速度などに応じて、網点を形成するための記録エリアを、輪郭部と網点内部とに適切に分類して記録することが出来れば、本発明の効果は得られるものである。

【００６７】

さらに、上記実施形態においては、６４階調のうち、Ｋ＝０～２４までを網点による擬似中間調処理を行い、Ｋ＝２５～６４に関しては誤差拡散法を適用する内容で説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。逆に、低濃度部は誤差拡散法による擬似中間調処理を行い、高濃度部は網点による擬似中間調処理を行った後に本発明の処理を施したとしても、本発明の効果は十分確認できるものである。この場合、低濃度部におけるドットの粒状感は低減されつつ、高濃度部においては白紙部分が効率的に残存される分、階調性がより好ましい状態となる。

【００６８】

以上の実施例では、図２を用いて説明したように、熱エネルギを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット記録方式を適用した。本発明の効果は、この構成によってのみ得られるものではないが、上記方式は、比較的簡易でかつ低コストで実現できる

という点で、非常に有効な記録方式と言える。その代表的な構成や原理については、例えば、特許文献３および特許文献４に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一体一で対応した液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、特許文献５あるいは特許文献６に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の特許文献７に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行うことが出来る。記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する特許文献８や特許文献９を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【００６９】

加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特許文献１０や熱エネルギの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特許文献１１に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【００７０】

加えて、シリアル型の記録装置であっても、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【００７１】

また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【産業上の利用可能性】

【００７２】

本発明は、紙や布、革、不織布、ＯＨＰ用紙等、さらには金属などの記録媒体にインクを付着して記録を行うインクジェット記録機器すべてに適用可能である。具体的な適用機器としては、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の事務機器や工業用生産機器等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００７３】

【図１】本実施形態に適用可能なシリアル型のインクジェット記録装置の概略を説明するための正面図である。

【図２】記録ヘッドの構造の一部を説明するための構成図である。

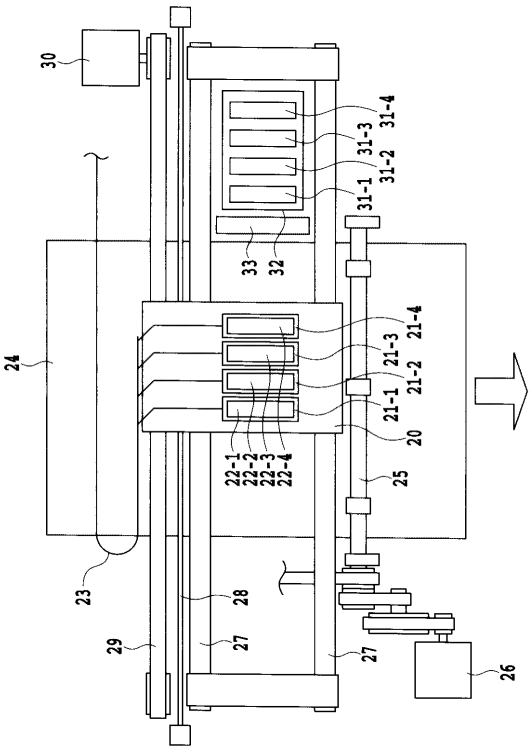
【図３】本発明に適用可能なインクジェット記録装置における制御系の構成を説明するためのブロック図である。

【図４】本発明の実施形態で適用するＣＰＵが行うデータ処理の各工程を説明するためのフローチャートである。

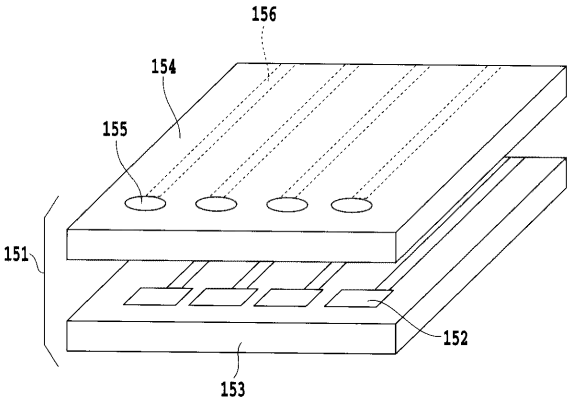
【図５】（ａ）～（ｄ）は、階調値に対応する、２値化後のドットパターン例を示した図である。
【図６】（ａ）～（ｆ）は、記録される網点領域のエリアおよび記録順を説明するための図である。
【図７】記録媒体に対するドットの記録順を説明するためのイメージ図である。
【図８】本発明の記録方法によって得られる網点の中心に寄せ集まった大ドットの様子を示した図である。
【図９】本発明の実施形態に対する比較例を説明するための模式図である。
【図１０】本発明の実施形態に対する比較例を説明するための模式図である。
【図１１】（ａ）および（ｂ）は、網点を連続して形成した場合の記録状態を、本実施形態と比較例について示した図である。
【図１２】本発明の実施例１に適用可能な記録ヘッドの吐出口の配列状態を示した図である。
【図１３】本発明の実施例２に適用可能な記録ヘッドの吐出口の配列状態を示した図である。
【図１４】本発明の実施例３に適用可能な記録ヘッドの吐出口の配列状態を示した図である。
【図１５】本発明の実施例３に適用可能な記録ヘッドの吐出口の配列状態を示した図である。
【図１６】本発明の実施例４に適用可能な記録ヘッドの吐出口の配列状態を示した図である。
【符号の説明】
【００７４】
１０　記録ヘッド
１１～１４　吐出口列
２０　キャリッジ
２１　記録ヘッド
２２　インクタンク
２３　フレキシブルケーブル
２４　記録媒体
２５　排紙ローラ
２６　搬送モータ
２７　ガイドシャフト
２８　リニアエンコーダ
２９　駆動ベルト
３０　キャリッジモータ
３１　キャップ部
３２　回復ユニット
３３　インク受け部
１１１　画像入力部
１１２　操作部
１１３　ＣＰＵ
１１４　記憶媒体
１１５　ＲＡＭ
１１６　画像処理部
１１７　画像記録部
１２１～１２７　記録ヘッド
１３１～１３４　吐出口列
１４０　記録ヘッド
１４１～１４８　吐出口列

１５１～１５７　　記録ヘッド

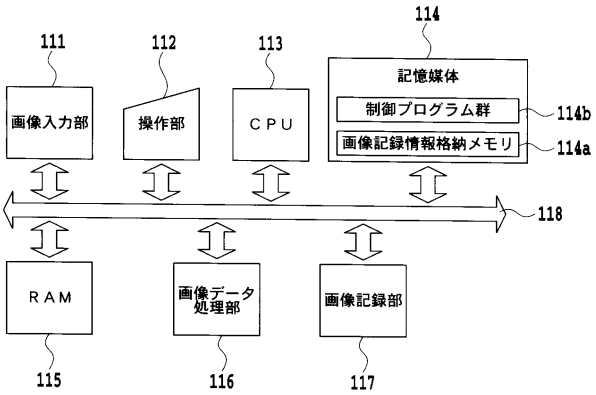
【図１】



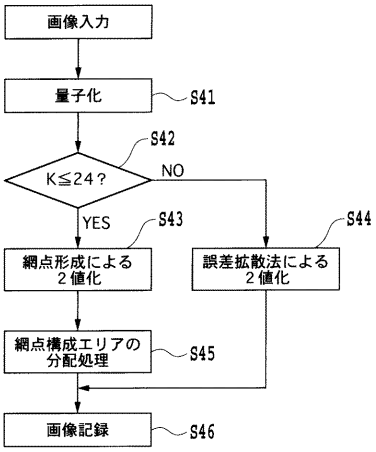
【図２】



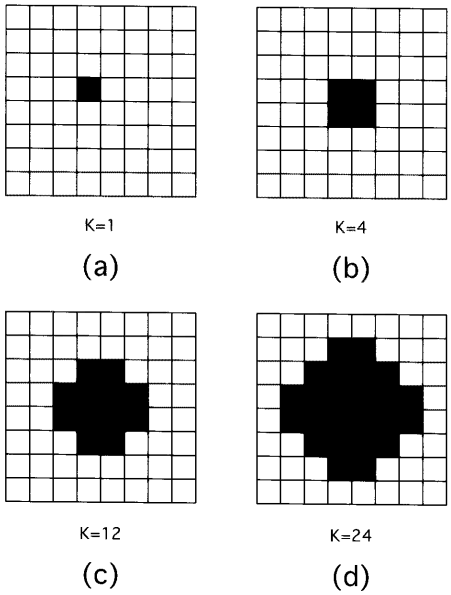
【図３】



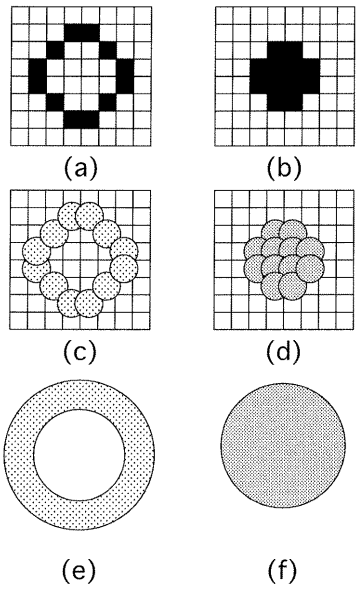
【図４】


画像入力
量子化
S41
S42
K≦24？
NO
YES
S43
S44
網点形成による２値化
誤差拡散法による２値化
網点構成エリアの分配処理
S45
画像記録
S46

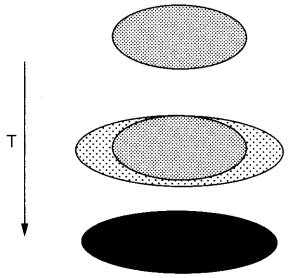
【図５】


K=1
(a)
K=4
(b)
K=12
(c)
K=24
(d)

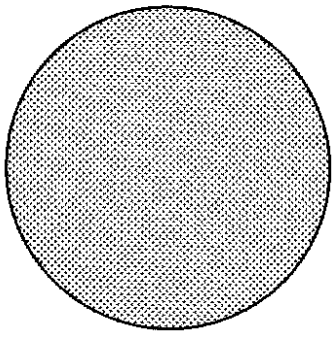
【図６】


(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)

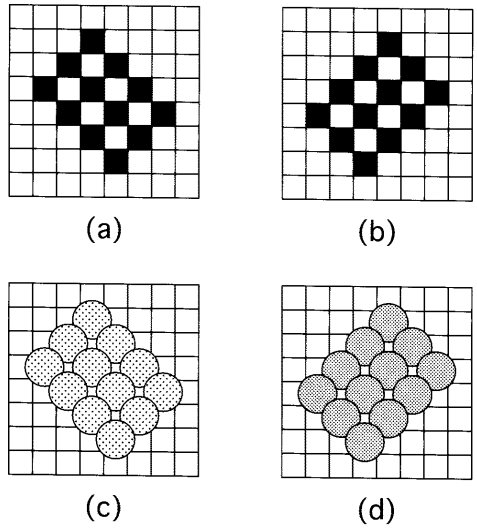
【図７】


T

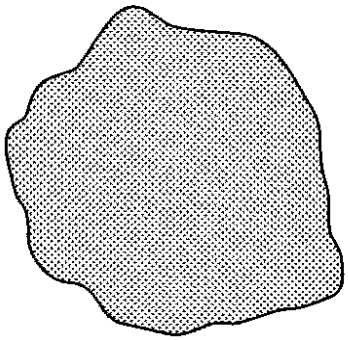
【図８】



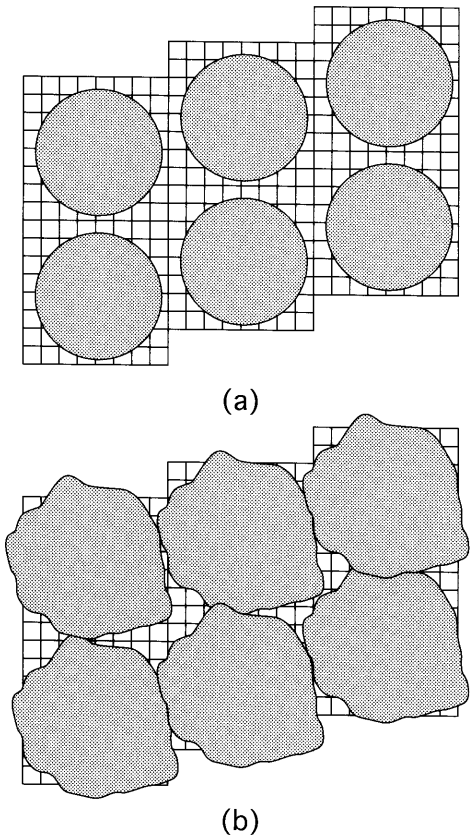
【図９】



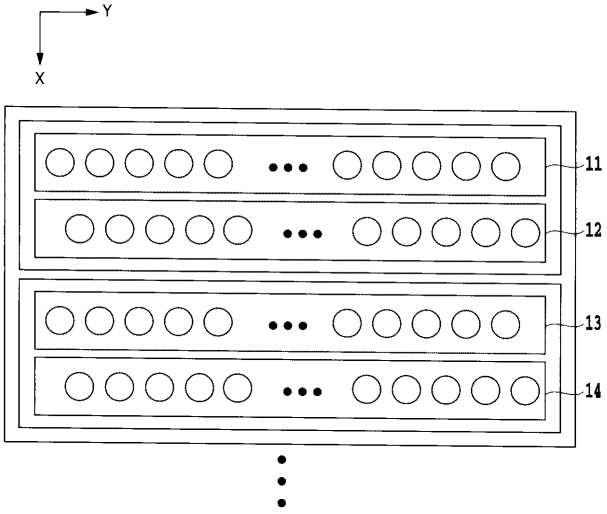
【図１０】



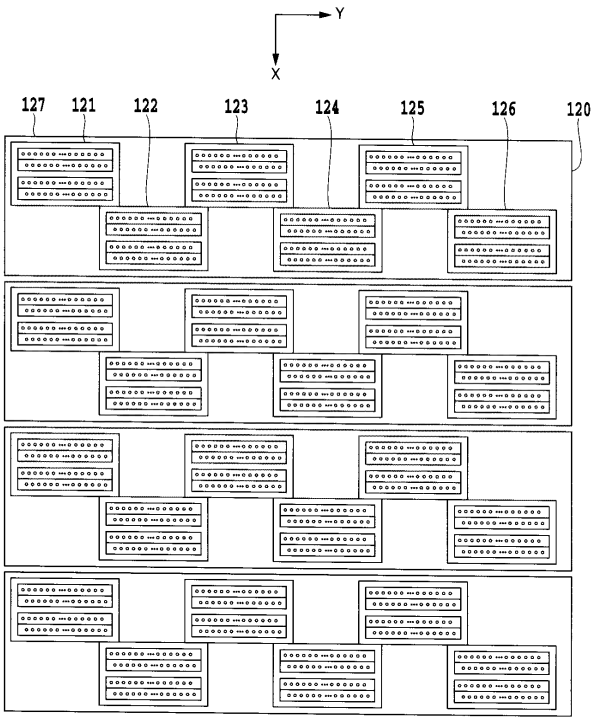
【図１１】



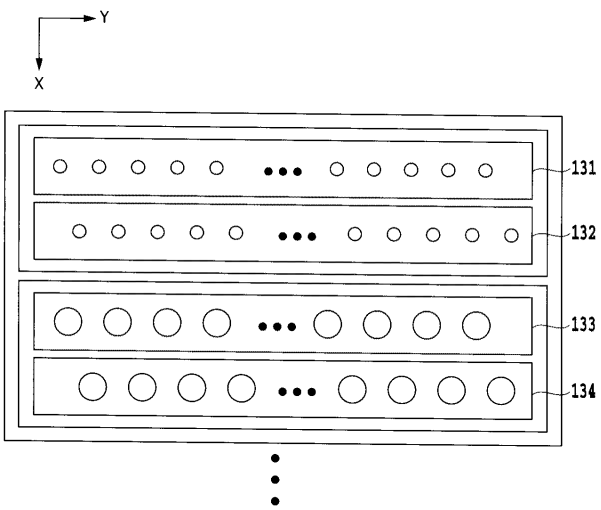
【図１２】



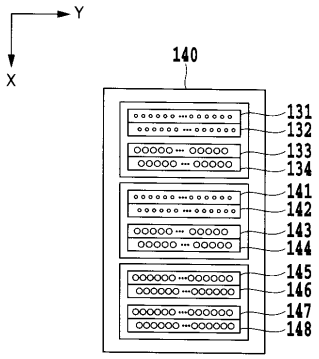
【図１３】



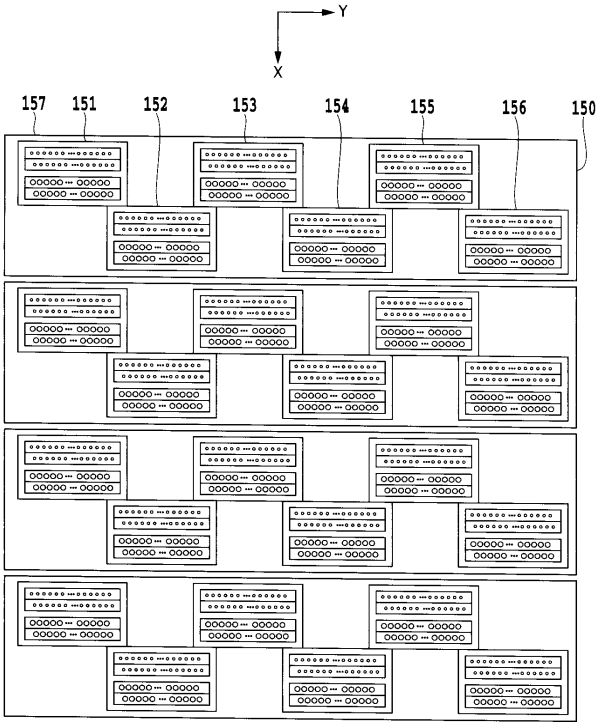
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－１１８００７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１７２７６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２１３３４８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１９８２３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ　　２／０１