(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3780120号
(P3780120)
(45)発行日　平成18年5月31日(2006.5.31)　(24)登録日　平成18年3月10日(2006.3.10)

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

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21)出願番号　特願平11-159847
(22)出願日　平成11年6月7日(1999.6.7)
(65)公開番号　特開2000-343759(P2000-343759A)
(43)公開日　平成12年12月12日(2000.12.12)
審査請求日　平成14年6月10日(2002.6.10)

(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　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100093908
弁理士　松本　研一
(74)代理人　100101306
弁理士　丸山　幸雄
(72)発明者　石川　尚
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　今野　裕司
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】記録方法及び記録装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の記録要素を配列した記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを走査して行う記録動作と、前記複数の記録要素の配列全体によって記録される記録長よりも短い量だけ記録媒体を前記記録ヘッドの走査方向とは垂直の方向に搬送する搬送動作とを繰返し、前記記録ヘッドによる複数回の記録走査夫々においてマスクパターンによって間引いた画像を記録することで画像を完成させるマルチパス記録制御により前記記録媒体に記録を行なう記録方法であって、

前記記録ヘッドの記録要素各々について、濃度データを入力して実際に前記記録ヘッドから記録媒体に記録を行なって得られる出力濃度と前記入力データ濃度との関係を測定し、前記記録ヘッドの各記録要素毎の特性を考慮して、前記関係がリニアになるように前記複数の記録要素毎のシェーディング補正値を求める導出工程と、

前記複数の記録要素毎のシェーディング補正値とマルチパス記録におけるパス数から求めたマスク率に基づいて前記マルチパス記録制御のための前記マスクパターンを生成する生成工程と、

画像データに前記マスクパターンを適用し、マスクされた画像データを前記記録ヘッドに転送して記録を行う記録工程とを有することを特徴とする記録方法。

【請求項２】

前記画像データは多値濃度データを二値化したデータであることを特徴とする請求項１に記載の記録方法。

【請求項３】
前記導出工程では、夫々が特定の濃度範囲にある複数のテストパターンの記録濃度と前記複数のテストパターン各々のデータの濃度との関係から、前記特定の濃度範囲夫々に対応したシェーディング補正値を求め、
前記生成工程は、前記特定の濃度範囲夫々に対応したシェーディング補正値を用いて求められたマスク率に基づいて、複数のマスクパターンを生成することを特徴とする請求項１に記載の記録方法。
【請求項４】
前記マスクパターンのサイズに対応する記録領域毎に該領域の濃度に従って、前記複数のマスクパターンから１つのマスクパターンを選択する選択工程をさらに有することを特徴とする請求項３に記載の記録方法。
【請求項５】
複数の記録要素を配列した記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを走査して行う記録動作と、前記複数の記録要素の配列によって記録される記録長よりも短い量だけ記録媒体を前記記録ヘッドの走査方向とは垂直の方向に搬送する搬送動作とを繰返し、前記記録ヘッドによる複数回の記録走査夫々においてマスクパターンによって間引いた画像を記録することで擬似中間調画像を完成させるマルチパス記録制御により前記記録媒体に記録を行なう記録方法であって、
入力多値濃度データを量子化する量子化工程と、
前記記録ヘッドの記録要素各々について、濃度データを入力して実際に前記記録ヘッドから記録媒体に記録を行なって得られる出力濃度と前記入力データ濃度との関係がリニアになるように求めた前記複数の記録要素毎のシェーディング補正値を用いて、前記量子化された濃度データを補正する補正工程と、
前記補正された量子化濃度データに擬似中間調処理を施す擬似中間調処理工程と、
前記擬似中間調処理が施された補正された量子化濃度データを前記記録ヘッドを搭載した記録装置に転送して記録を行う記録工程とを有することを特徴とする記録方法。
【請求項６】
前記擬似中間調処理には誤差拡散処理を含むことを特徴とする請求項５に記載の記録方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は記録方法及び記録装置に関し、特に、例えば、インクジェット記録方法に従って記録を行う記録方法及び記録方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来のシリアルプリンタ、特に、インクジェットプリンタにおいて、記録ヘッドのインク吐出ノズル（以下、“ノズル”という）毎に液滴が異なる方向へ曲がって吐出される現象（以下、“ヘッドのヨレ”という）や、記録用紙などの記録媒体の搬送量のバラツキなどによって記録ヘッド１走査分の記録の境界部に発生するスジ（以下、“繋ぎスジ”という）の発生や、ノズル毎の吐出液滴量の違いによる濃度ムラの低減のため、各ノズルに対応した記録画像濃度のバラツキを実測し、画像データを補正するヘッドシェーディングが行われていた。
【０００３】
図１０は従来のシリアルプリンタにおけるヘッドシェーディングの処理を示すブロック図である。なお、図１０に示す処理では、記録ヘッドが同じ領域を複数回走査することによって、その領域への記録を完成させる、所謂、マルチパス記録を前提にしている。
【０００４】
この処理はまず、実際のヘッドシェーディングの処理を実行する前に、ヘッドシェーディングを実行せずにパッチ等を記録して、その記録に用いた入力データの濃度とプリンタに

よって記録された濃度との関係を各ノズル毎に測定する。次に、その測定結果よりノズル毎の入力データ濃度の補正係数を求め、この関係をテーブル形式のシェーディングデータとして、テーブル（図１０におけるシェーディングデータテーブル１０２）に格納する。この時、入力データの解像度とプリンタの記録解像度とが一致しない場合は、入力データ解像度に合わせて補正係数を決定する。

【０００５】

このような準備の後、実際のヘッドシェーディングの処理を実行する。

【０００６】

図１０に示されているように、入力端子１０１から入力された濃度データはシェーディングデータテーブル１０２及びシェーディング補正部１０３に入力される。ここで、シェーディングデータテーブル１０２は入力濃度値に対応する補正係数をシェーディング補正部１０３に出力する。一方、シェーディング補正部１０３はその補正係数に基づいて入力濃度値を補正して、その補正された濃度値を２値化部１０４に入力する。

【０００７】

２値化部１０４では公知の２値化処理方法によって、プリンタの出力データ（ビットマップデータ）を生成し、記録バッファ１０７に入力する。記録バッファ１０７は記録ヘッドの１走査分＋紙送り量分の記録に相当するビットマップデータを格納できる容量を持ち、紙送り量単位のリングバッファを構成している。記録バッファ制御部１０６では記録バッファ１０７への入出力を制御し、記録ヘッド１走査分のビットマップデータが記録バッファ１０７に格納されると、プリンタエンジン（不図示）を起動し、記録ヘッドの移動に応じて記録バッファ１０７よりビットマップデータを読み出し、これをマスク部１０９に出力する。また、記録バッファ制御部１０６は、２値化部１０４からビットマップデータが入力されると、そのデータを記録バッファ１０７の空き領域（記録が完了した領域）に格納するように記録バッファ１０７を制御する。

【０００８】

一方、プリンタエンジンが起動されると、パス番号検出部１０５は記録バッファ１０７より読み出されたビットマップデータに該当するノズルの位置よりパス番号（マルチパス記録において、同一領域内で何回目の走査に当たるかを示す番号）を検出しアドレス生成部１０８へパス番号を出力する。アドレス生成部１０８は、そのパス番号と記録ヘッド位置よりマスク生成部１１０の読み出しアドレスを生成する。

【０００９】

マスク生成部１１０はルックアップテーブル（以下、“ＬＵＴ”という）で構成され、アドレス生成部１１０において生成されたアドレスに該当するマスクデータをマスク部１０９に出力する。マスク部１０９は記録バッファ１０７より読み出されたビットマップデータとマスク生成部１１０のマスクデータとの論理和をとることにより、その演算結果を記録ヘッド１１１に転送する。このようにして、ビットマップデータを複数のパス毎に用いられるデータに分割される。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

さて、上記従来例では、２値化前の多値データにシェーディング補正を行うため、この時点で記録ヘッドのノズルと記録データとの対応をとらなければ、各ノズル毎の吐出特性を考慮した補正とは言えない。しかしながら、実際の記録は、２値化処理を行った後のデータに基づいているため、各ノズルに対してその吐出特性を考慮したデータが入力されているとは言えず、正確な補正がなされていなかった。

【００１１】

このような問題を解決するためには、２値化されたビットデータの各ビット毎に記録ヘッドの各ノズル番号との対応関係を把握しておくことが必要になるが、パソコン等のプリンタドライバでは、そのような対応関係を常に把握しておくことは、処理の負荷が大きく、実際問題として、ほとんど不可能であった。

【００１２】

また、上述のように、ヘッドシェーディングを厳密に行うには、各ノズルとビットデータ各ビットとの１対１対応が必要であるが、マルチパス記録の場合、マスクパターンによって、各パス毎にそのデータが変化するので、各ノズルと各パス毎に用いられるデータとの１対１対応をとることがさらに困難になっていた。

【００１３】

さらに、入力データの解像度とプリンタからの記録解像度とが異なる場合にはシェーディング補正の入力解像度をプリンタの出力解像度に合わせ、かつ、入力濃度毎、ノズル毎に補正曲線（補正テーブル）を備える必要があり、その処理が膨大になる。従って、その膨大な処理のために記録速度が低下したり、或いは、その膨大な処理を高速に処理するための回路を備えると装置コストが増大するという問題があった。

【００１４】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたものであり、高速で、低コストで、かつ高品位な画像を記録することができる記録方法及び記録装置を提供することを目的としている。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の記録方法は、以下のような工程からなる。

【００１６】

即ち、複数の記録要素を配列した記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを走査して行う記録動作と、前記複数の記録要素の配列全体によって記録される記録長よりも短い量だけ記録媒体を前記記録ヘッドの走査方向とは垂直の方向に搬送する搬送動作とを繰返し、前記記録ヘッドによる複数回の記録走査夫々においてマスクパターンによって間引いた画像を記録することで画像を完成させるマルチパス記録制御により前記記録媒体に記録を行なう記録方法であって、前記記録ヘッドの記録要素各々について、濃度データを入力して実際に前記記録ヘッドから記録媒体に記録を行なって得られる出力濃度と前記入力データ濃度との関係を測定し、前記記録ヘッドの各記録要素毎の特性を考慮して、前記関係がリニアになるように前記複数の記録要素毎のシェーディング補正値を求める導出工程と、前記複数の記録要素毎のシェーディング補正値とマルチパス記録におけるパス数から求めたマスク率に基づいて前記マルチパス記録制御のためのマスクパターンを生成する生成工程と、画像データに前記マスクパターンを適用し、マスクされた画像データを前記記録ヘッドに転送して記録を行う記録工程とを有することを特徴とする記録方法を備える。

【００１７】

ここで、前記画像データは多値濃度データを二値化したデータである。

【００１８】

また、前記導出工程では、夫々が特定の濃度範囲にある複数のテストパターンの記録濃度と前記複数のテストパターン各々のデータの濃度との関係から、前記特定の濃度範囲夫々に対応したシェーディング補正値を求め、前記生成工程では、前記特定の濃度範囲夫々に対応したシェーディング補正値を用いて求められたマスク率に基づいて、複数のマスクパターンを生成するようにしても良い。その場合、前記マスクパターンのサイズに対応する記録領域毎に該領域の濃度に従って、前記複数のマスクパターンから１つのマスクパターンを選択する選択工程をさらに設けることが望ましい。

【００２０】

また他の発明によれば、複数の記録要素を配列した記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを走査して行う記録動作と、前記複数の記録要素の配列によって記録される記録長よりも短い量だけ記録媒体を前記記録ヘッドの走査方向とは垂直の方向に搬送する搬送動作とを繰返し、前記記録ヘッドによる複数回の記録走査夫々においてマスクパターンによって間引いた画像を記録することで擬似中間調画像を完成させるマルチパス記録制御により前記記録媒体に記録を行なう記録方法であって、入力多値濃度データを量子化する量子化工程と、前記記録ヘッドの記録要素各々について、濃度データを入力して実際に前記記録ヘッドから記録媒体に記録を行なって得られる出力濃度と前記入力データ濃度との関係がリニアになるように求めた前記複数の記録要素毎のシェーディング補正値を用いて、前記量子

化された濃度データを補正する補正工程と、前記補正された量子化濃度データに擬似中間調処理を施す擬似中間調処理工程と、前記擬似中間調処理が施された補正された量子化濃度データを前記記録ヘッドを搭載した記録装置に転送して記録を行う記録工程とを有することを特徴とする記録方法を備える。

【００２１】

ここで、前記擬似中間調処理には誤差拡散処理を含む。

【００２７】

【発明の実施の形態】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【００２８】

＜装置本体の概略説明＞

図１は、本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタＩＪＲＡの構成の概要を示す外観斜視図である。図１において、駆動モータ５０１３の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア５００９～５０１１を介して回転するリードスクリュー５００５の螺旋溝５００４に対して係合するキャリッジＨＣはピン（不図示）を有し、ガイドレール５００３に支持されて矢印ａ，ｂ方向を往復移動する。キャリッジＨＣには、記録ヘッドＩＪＨとインクタンクＩＴとを内蔵した一体型インクジェットカートリッジＩＪＣが搭載されている。５００２は紙押え板であり、キャリッジＨＣの移動方向に亙って記録用紙Ｐをプラテン５０００に対して押圧する。５００７，５００８はフォトカプラで、キャリッジのレバー５００６のこの域での存在を確認して、モータ５０１３の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知器である。５０１６は記録ヘッドＩＪＨの前面をキャップするキャップ部材５０２２を支持する部材で、５０１５はこのキャップ内を吸引する吸引器で、キャップ内開口５０２３を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。５０１７はクリーニングブレードで、５０１９はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板５０１８にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。又、５０２１は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム５０２０の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達機構で移動制御される。

【００２９】

これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時にリードスクリュー５００５の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。

【００３０】

＜制御構成の説明＞

次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。

【００３１】

図２はインクジェットプリンタＩＪＲＡの制御回路の構成を示すブロック図である。制御回路を示す同図において、１７００は記録信号を入力するインタフェース、１７０１はＭＰＵ、１７０２はＭＰＵ１７０１が実行する制御プログラムを格納するＲＯＭ、１７０３は各種データ（上記記録信号や記録ヘッドＩＪＨに供給される記録データ等）を保存しておくＤＲＡＭである。１７０４は記録ヘッドＩＪＨに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ（Ｇ．Ａ．）であり、インタフェース１７００、ＭＰＵ１７０１、ＲＡＭ１７０３間のデータ転送制御も行う。１７１０は記録ヘッドＩＪＨを搬送するためのキャリアモータ、１７０９は記録紙搬送のための搬送モータである。１７０５は記録ヘッドを駆動するヘッドドライバ、１７０６，１７０７はそれぞれ搬送モータ１７０９、キャリアモータ１７１０を駆動するためのモータドライバである。

【００３２】

上記制御構成の動作を説明すると、インタフェース１７００に記録信号が入るとゲートアレイ１７０４とＭＰＵ１７０１との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される

。そして、モータドライバ１７０６、１７０７が駆動されると共に、ヘッドドライバ１７０５に送られた記録データに従って記録ヘッドＩＪＨが駆動され、記録が行われる。

【００３３】

なお、この記録装置は記録媒体上の同一領域を記録ヘッドＩＪＨが複数回走査することで画像を完成させるマルチパス記録を行うことができる。このため、ＲＯＭ１７０２には後述するシェーディングデータテーブルが格納され、ＲＡＭ１７０３には後述するマスクＬＵＴが格納される。

【００３４】

図３はこの実施形態において実行される画像処理の機能ブロック図である。この画像処理は、一部はホストコンピュータ（以下、ホストという）にインストールされたプリンタドライバ側で実行し、残りは記録装置側で実行する。

【００３５】

図３において、１１は多値濃度データを入力する入力端子、１２は２値化部、１３は記録バッファ制御部、１４は記録バッファ、１５はアドレス生成部、１６はマスク部、１７はマスクＬＵＴ、１８はシェーディングデータテーブルである。

【００３６】

図３に示すように、入力端子１１から入力された多値濃度データは２値化部１２おいて公知の２値化処理方法に従って、記録装置の出力データ（ビットマップデータ）に変換され、記録バッファ１４に入力される。この実施形態では、２値化部１２における２値化処理はホストのプリンタドライバで実行し、２値化されたデータを記録装置に転送している。一方、記録装置はインタフェース１７００を介して、その２値化データを受信して、ＤＲＡＭ１７０３に定義された記録バッファ１４に格納する。記録バッファ１４は、従来例でも説明したように、記録ヘッドＩＪＨの１走査分＋１走査当たりの紙送り量分の領域に記録を行うために必要なビットマップデータを格納できる容量を持ち、紙送り量単位のリングバッファを構成している。

【００３７】

記録バッファ制御部１３は記録バッファ１４の入出力を制御し、記録ヘッド１走査分のビットマップデータが記録バッファ１４に格納されると、プリントエンジンを起動し、記録ヘッドの移動に応じて記録バッファ１４よりビットマップデータを読み出し、マスク部１６に出力する。また、記録バッファ制御部１３は、２値化部１２からビットマップデータが入力されると記録バッファ１４の空き領域（記録が完了した領域）に格納するように記録バッファ１４の入出力を制御する。

【００３８】

一方、記録装置のＭＰＵ１７０１において制御プログラムを実行することにより実現されるアドレス生成部１５は、記録ヘッドＩＪＨの移動方向の位置よりマスクＬＵＴ１７の読み出しアドレスを生成する。マスクＬＵＴ１７にはあらかじめシェーディングデータテーブル１８に格納されているシェーディング補正値に対応するマスク率（ドットがマスクされる確率）に対応したマスクデータが格納されており、マスクＬＵＴ１７はアドレス生成部１５において生成される読出しアドレスに該当するマスクデータをマスク部１６に出力する。

【００３９】

記録装置のＭＰＵ１７０１において制御プログラムを実行することにより実現されるマスク部１６では記録バッファ１４より読み出されたビットマップデータとマスクＬＵＴ１７のマスクデータとの論理和をとることにより、その演算結果を記録ヘッドＩＪＨに転送する。このようにして、ビットマップデータは複数のパス毎に用いられるデータに分割される。

【００４０】

なお、以上の説明では、記録装置側で実行する画像処理はＭＰＵ１７０１において制御プログラムを実行することにより実現するものとしたが、これらの処理を実行する専用の論理回路によって実現しても良いことは言うまでもない。

【００４１】
次に、マスクデータの生成方法について、図４に示すフローチャートを参照して説明する。この実施形態では、マスクデータは、記録ヘッドＩＪＨのノズル毎のマスク率を確定することにより生成される。
【００４２】
まず、初期値として与えるシェーディング補正値（s_i：ｉ＝１，Ｎ（記録ヘッドＩＪＨのノズル数）を設定する（ステップＳ１０）。
【００４３】
次に、記録装置の記録ヘッドから濃度階調パッチ等を記録媒体により出力し、そのときに用いた入力データの濃度と記録装置の出力濃度との関係を各ノズル毎に測定する(ステップＳ２０）。
【００４４】
さらに、この測定結果よりノズル毎のマスク率を求める（ステップＳ３０）。ここで、パス分割数（マルチパス記録におけるパス数）を“ｐ”、あるノズル（n_i）のシェーディング補正値を“s_i”とすると、マスク率（m_i）は式（１）で与えられる。
【００４５】
$m_i = s_i / p$ ……（１）
このマスク率よりマスクデータを生成し、マスクＬＵＴ１７に格納する（ステップＳ４０）。ここで、マスクＬＵＴ１７の記録ヘッドＩＪＨの移動方向に関するサイズを“ｘ”とした場合、マスクＬＵＴ１７の記録ヘッドＩＪＨのｉ番目のノズルに対応した１ライン分のマスクデータにおいて、“１”となるドットの数（d_i）は、式（２）で与えられる。
【００４６】
$d_i = x \cdot s_i / p$（ｄは整数のため、結果は四捨五入） ……（２）
従って、マスクＬＵＴ１７の該当ノズルに対応するｉ番目のラインにはd_i個の“１”をランダムに格納することになる。
【００４７】
次に、マスクＬＵＴ１７に格納されたマスクパターンを用いて濃度階調パッチ等を記録ヘッドによって記録し、そのときの入力データ濃度と記録装置の出力濃度との関係がリニアとなっているかどうかを調べる（ステップＳ５０）。ここで、その関係がリニアとなっていなければ、シェーディング補正値（s_i）の値を少し変化（$\pm \Delta s$）させて（ステップＳ６０）、処理はステップＳ２０に戻り、リニアになるまで上記の処理を繰返す。一方、リニアとなったならば、ノズル毎のマスク率を確定し、次のステップに進む。
【００４８】
最後に、確定したノズル毎のマスク率（m_i）をシェーディングデータテーブル１８に格納する（ステップＳ７０）。
【００４９】
このようにして確定されたマスク率（m_i）が格納されたシェーディングデータテーブル１８はＲＯＭ１７０３に格納しておく。
【００５０】
そして、記録装置への電源投入時にはシェーディングデータテーブル１８に記憶されたマスク率に基づいて、マスクデータを生成し、これをＲＡＭ１７０３に定義されるマスクＬＵＴ１７に格納する。
【００５１】
例えば、パス分割数（ｐ）を“２”、あるノズルのシェーディング補正値（ｓ）が“０．９（出力濃度が高めで黒スジになっている場合）”、マスクＬＵＴ１７の記録ヘッドＩＪＨの移動方向のサイズが１０２４ドットであったとすると、マスク率（ｍ）は、ｍ＝０．９／２＝０．４５となり、マスクデータが“１”となるドットの数（ｄ）は、ｄ＝０．４５×１０２４＝４６１となる。
【００５２】
従って、マスクＬＵＴ１７の該当ノズルのラインに４６１個の“１”をランダムに格納す

ればよい。

【００５３】

具体的には、適当なランダム関数とマスク率より、マスクデータが“１”となるドットを決定する。即ち、各ドット毎にランダム関数を用いて、ランダム関数の出力値とマスク率を比較し、そのマスク率よりランダム関数の出力値が大きい場合を“０”、それ以外のときは“１”をマスクＬＵＴ１７に格納する。

【００５４】

また、記録装置において利用可能な記録媒体が複数あり、さらに、記録モードが複数あるときには、その媒体の種類や記録モードに従ったマスク率をシェーディングデータテーブル１９に記憶しておき、使用する記録媒体や記録モードを変更したときに、その変更に従ってシェーディングデータテーブル１８に記憶されたマスク率に基づいて、新たにマスクデータを生成し、マスクＬＵＴ１７に格納する。

【００５５】

図５は４パス記録で用いるマスクＬＵＴと各パスとの対応関係を示した図である。この図に示す場合では、記録ヘッドＩＪＨのノズル数を“Ｎ”としたとき、記録ヘッド１走査毎の紙送り量を“Ｎ／４”としている。このようにすることで、記録ヘッドによって走査される同一領域には記録ヘッドの異なるノズルを用いて４回インク吐出がなされる機会が与えられる。言いかえると、同一領域には４回の走査で夫々異なるノズルによるインク吐出機会が与えられる一方で、ノズル位置によって、どのパスで記録の機会が与えられるのかが固定され、１つのマスクＬＵＴによって、４パス記録に対応することができる。

【００５６】

従って以上説明した実施形態に従えば、各パス記録毎にマスクＬＵＴを持つ必要がないので、従来は必要であったパス検出等のパス制御に関する処理が不要になる。また、２値化後のビットマップデータにシェーディング補正をかけるため、ホスト側のプリンタドライバ等でノズル番号を把握しておく必要もなく、ホスト側から見ると、従来と同様の処理でシェーディング補正が可能となる。

【００５７】

なお、実際の記録ではマスクの処理単位を目立たなくするため、図６に示すように記録ヘッドの１走査毎にマスクパターンの開始位置をずらしている。

【００５８】

さて、以上説明した実施形態では１つのマスクＬＵＴを４パス記録に用いる場合について説明したが本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、複数のマスクＬＵＴを備えておき、記録ヘッドＩＪＨによって記録される所定領域毎にその記録濃度を調べ、その記録濃度に従って、最適なマスクＬＵＴを選択して用いても良い。

【００５９】

この場合のマスクＬＵＴは以下のようにして準備しておく。

【００６０】

即ち、前述したマスクデータの生成において、例えば、入力濃度データが１画素８ビットのデータであるとしたときに、０～２５５の濃度範囲を４つの濃度範囲（例えば、０～６３、６４～１２７、１２８～１９１、１９２～２５５）に分け、各特定の濃度範囲にある階調パッチ等を記録媒体により出力して、各濃度範囲毎にノズル毎のマスク率（m_i）を求め、これをシェーディングデータテーブル１８に格納しておく。従って、この場合には４つのシェーディングデータテーブルに従って、４つのマスクＬＵＴ１７が作成される。

【００６１】

これらのＬＵＴをＲＡＭ１７０３に格納するときには、各ＬＵＴの格納アドレス２ビットでこれらのＬＵＴが区別されるようにしておく。例えば、濃度範囲０～６３に用いるマスクＬＵＴ１７－１の格納アドレスの上位２ビットは“００”、濃度範囲６４～１２７に用いるマスクＬＵＴ１７－２の格納アドレスの上位２ビットは“０１”、濃度範囲１２８～１９１に用いるマスクＬＵＴ１７－３の格納アドレスの上位２ビットは“１０”、濃度範囲１９２～２５５に用いるマスクＬＵＴ１７－４の格納アドレスの上位２ビットは“１１

”としておく。
【００６２】
実際の記録においては、マスクＬＵＴの大きさ（１０２４（記録ヘッドＩＪＨの移動方向）×Ｎ（記録ヘッドＩＪＨのノズル数））に対応する領域毎に２値化されたデータの面積濃度を調べ、その濃度に従ってマスクＬＵＴの選択を行う。つまり、図７に示すように、マスク選択部２０を設け、マスク選択部２０はマスクＬＵＴの大きさに対応する領域毎に、得られた濃度に従って、複数のマスクＬＵＴから適切なマスクデータを選択するようにマスクＬＵＴ１７の読出しアドレスを制御する。
【００６３】
具体的には、各濃度領域に対応するマスクＬＵＴの先頭アドレスの上位２ビットをマスクＬＵＴに入力する。
【００６４】
このようにすることで、入力濃度に依存するシェーディングの補正も可能となる。また、単調な高濃度領域のように、シェーディング補正があまり有効でない部分の無駄な補正を避けることができる。
【００６５】
【他の実施形態】
ここでは、入力濃度データを擬似中間調処理して記録するために、多値の誤差拡散処理を適用する場合について説明する。また、この誤差拡散処理はホストのプリンタドライバで実行するものとする。
【００６６】
図８はこの実施形態に従う画像処理の機能ブロック図である。
【００６７】
図８において、前述した実施形態や従来例で説明したのと同じ構成要素には同じ参照番号を付してその説明は省略する。図８において、２３は加算器、２４は量子化部、２５はシェーディングデータテーブル、２６は拡散処理部、２７は出力濃度ＬＵＴ、２８は減算器、２９はドットパターンＬＵＴ、３０はアドレス生成部である。
【００６８】
図８に示す構成によれば、入力端子１１から入力された多値濃度データ（入力濃度）は加算器２３にて拡散処理部２６より出力される近傍画素の濃度誤差が加算され、量子化部２４にて所定レベルに量子化され、ドットパターンＬＵＴ２９及び出力濃度ＬＵＴ２７に入力される。出力濃度ＬＵＴ２７は量子化された濃度データを記録装置の出力濃度に変換するためのＬＵＴで、記録ヘッドの各ノズル毎の各量子化レベルにおける出力濃度が格納されている。従って、減算器２８では入力濃度と出力濃度との誤差が出力され、拡散部２６にて所定のマトリクスパターンを用いて周囲の画素に所定の割合でその誤差が拡散される。拡散された誤差は、加算器２３で入力濃度に加算される。即ち、加算器２３から減算器２８によって多値誤差拡散処理が実行されるのである。
【００６９】
また、出力濃度ＬＵＴ２７には図８に示したようにシェーディングデータテーブル２５からのシェーディング補正データを入力することにより、出力濃度を補正する。このようにして、最終的に記録装置側に転送されるデータにシェーディング補正がフィードバックされてゆく。
【００７０】
一方、量子化された濃度データはドットパターンＬＵＴ２９によってドットパターンに変換されて記録装置の記録バッファ１０７に転送される。また、アドレス生成部３０は現画素が記録されるときの記録ヘッドの移動方向の位置及び記録ヘッドのノズル位置よりドットパターンＬＵＴ２９の読み出しアドレスを生成する。
【００７１】
ドットパターンＬＵＴ２９には、記録ヘッドＩＪＨの各ノズルに対応して予め量子化された所定画素分の濃度データによって構成されるドットパターンに対応するドットパターン

が格納されており、アドレス生成部３０によって生成されたアドレスによって指定されるドットパターン（ビットマップデータ）を記録バッファ１０７に入力する。

【００７２】

これ以降、記録バッファ１０７に出力されたビットマップデータは、従来例で説明したパス毎のマスク処理がなされて記録ヘッドに出力され、マルチパス記録がなされる。

【００７３】

従って以上説明した実施形態では、多値濃度データに誤差拡散処理を施して出力される量子化された濃度データを、記録に用いる記録ヘッドのノズル位置を考慮したビットマップデータとして変換して記録装置の記録バッファに転送するので、ホスト側に負荷をかけることなく、プリンタドライバで記録ヘッドのノズル位置を考慮したシェーディング補正を施した記録データを記録装置に出力することができる。このようにして、擬似中間調処理とシェーディング補正処理とを統合して一体的にプリンタドライバで処理することができる。

【００７４】

また、記録装置側では従来と同じ構成で良く、また、ホスト側もプリンタドライバを入れ替えるだけで良いので、容易に適切なヘッドシェーディングを行うことが可能になる。

【００７５】

なお、量子化部２４に内蔵される閾値テーブルの値を、図９の点線が示すように、シェーディングデータテーブル２５からのシェーディング補正値によって切替えることにより、量子化特性を変更し、量子化誤差が少なくなるように制御する構成としても良い。

【００７６】

さて、以上説明した実施形態では、プリンタドライバでシェーディング補正を施す例について説明したが、本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、図９に示すように記録装置側でシェーディング補正を施すようにしても良い。なお、図９においても、前述した実施形態や従来例で説明したのと同じ構成要素には同じ参照番号を付してその説明は省略する。

【００７７】

図９に示す構成によれば、シェーディング補正を考慮することなく、入力多値濃度データに図８で説明したような多値誤差拡散処理を施して得られる量子化された濃度データが、記録装置の記録バッファ１４に転送される。この場合、出力濃度ＬＵＴ２７′には各量子化レベルと記録装置における出力濃度との対応関係が格納されているが、記録ヘッドＩＪＨの各ノズルとの対応関係はとられていない。

【００７８】

一方、記録装置側では、量子化された濃度データをホストのプリンタドライバから受信して記録バッファ１４に格納する。そして、記録バッファ制御部１３では記録ヘッドＩＪＨ１走査分の記録領域に相当する量子化された濃度データが記録バッファ１４に格納されると、前述の実施形態で説明したのと同様に、記録ヘッドＩＪＨの移動に応じて、記録バッファ１４からの、或いは、記録バッファ１４への量子化された濃度データの入出力を制御し、読み出された量子化された濃度データをドットパターンＬＵＴ２９′に出力する。

【００７９】

また、マルチパス記録の際の各走査毎の記録媒体搬送量（ＣＡＳ）を、例えば、図５に示したように、Ｎ＝ｎ×ＣＡＳ（ｎは２以上の正の整数）とすることにより、記録ヘッドによって走査される同一領域にはｎ回の走査で記録ヘッドの異なるノズルによるインク吐出機会が与えられる一方で、ノズル位置によって、どのパスで記録の機会が与えられるのかが固定される。

【００８０】

ドットパターンＬＵＴ２９′は、記録ヘッドＩＪＨのノズル各々に関し、記録ヘッドＩＪＨの移動方向に関し、所定画素分の量子化された濃度データによって構成されるドットパターンが入力されたときに、その入力ドットパターンを、各ノズルの特性を考慮してシェーディング補正を施したドットパターンとして出力するための変換テーブルである。

【００８１】
例えば、記録ヘッドＩＪＨがドロップ変調して記録できるものであることを前提にして、多値の誤差拡散処理によって量子化された濃度データが４値（２ビット）のデータであった場合、記録バッファ１４には各画素が２ビットで表現されるデータが記録ヘッドＩＪＨの１走査分＋１走査当たりの紙送り量分の領域に対応した量だけ格納されている。
【００８２】
この場合、記録ヘッドＩＪＨの移動方向に、例えば、５画素分ずつ取り出してドットパターンＬＵＴ２９′に入力するとすれば、各ライン毎の入力データは１０ビットである。従って、この入力パターンは１０２４通りのビットＯＮ／ＯＦＦのあるパターンである。このパターンがドットパターンＬＵＴ２９′に入力されると、出力側からは各ライン、即ち、各ノズル特性を考慮してシェーディング補正を施したドットパターン（ビットマップデータ）を記録ヘッドＩＪＨに出力するのである。
【００８３】
また、ホストドライバ側での擬似中間調処理が単純２値化の誤差拡散処理であれば、量子化された濃度データは２値データとなり、記録ヘッドＩＪＨの移動方向に１０画素分ずつ取り出してドットパターンＬＵＴ２９′に入力すれば、ＬＵＴの容量は同じで同様のＬＵＴ変換ができる。
【００８４】
一方、アドレス生成部１５′は現画素が記録されるときの記録ヘッドの移動方向の位置及び記録ヘッドのノズル位置よりドットパターンＬＵＴ２９′の読み出しアドレスを生成する。
【００８５】
さて、ドットパターンＬＵＴ２９′に格納されるドットパターンは、予めシェーディングデータテーブル１８に格納されているシェーディング補正値に対応するマスク率（ドットがマスクされる確率）に対応したパターンである。このパターンは、前述の実施形態において図４のフローチャートを参照して説明した処理手順にほぼ準じ、マスクパターンの代わりに、ドットパターンが生成される。
【００８６】
従って図９に示す構成では、ノズルの位置により記録パスが固定されるので、図８に示した構成と比較してパス検出等のパス制御に関する処理が不要になる。また、量子化後のデータにシェーディング補正をかけるため、ホスト側のプリンタドライバ等でノズル番号を把握しておく必要もなく、ホスト側の負荷をより少なくできるという利点があり、ホスト側では従来と同様の処理で擬似中間調処理だけを行えば良い。さらに、量子化された濃度データを記録バッファに格納するため、記録バッファの容量も削減できる。
【００８７】
なお、以上の実施形態において、記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに収容される液体はインクであるとして説明したが、その収容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対して吐出される処理液のようなものがインクタンクに収容されていても良い。
【００８８】
以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。
【００８９】
その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第４７２３１２９号明細書、同第４７４０７９６号明細書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。この方式はいわゆるオンデマンド型、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膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも１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ーを発生せしめ、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１対１で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。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１つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、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。

【００９０】

このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第４４６３３５９号明細書、同第４３４５２６２号明細書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米国特許第４３１３１２４号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【００９１】

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（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第４５５８３３３号明細書、米国特許第４５９６００号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭５９－１２３６７０号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭５９－１３８４６１号公報に基づいた構成としても良い。

【００９２】

さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された１個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【００９３】

加えて、上記の実施形態で説明した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のみならず、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を用いてもよい。

【００９４】

また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定に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、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【００９５】

さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも１つを備えた装置とすることもできる。

【００９６】

以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を３０°Ｃ以上７０°Ｃ以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【００９７】

加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化

のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭５４－５６８４７号公報あるいは特開昭６０－７１２６０号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【００９８】

さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【００９９】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【０１００】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【０１０１】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【０１０２】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で適切なシェーディング補正処理ができるという効果がある。

【０１０３】

また他の発明によれば、擬似中間調処理とシェーディング補正処理とが統合されるという効果がある。

【０１０４】

これにより、より簡単な構成にてシェーディング補正処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

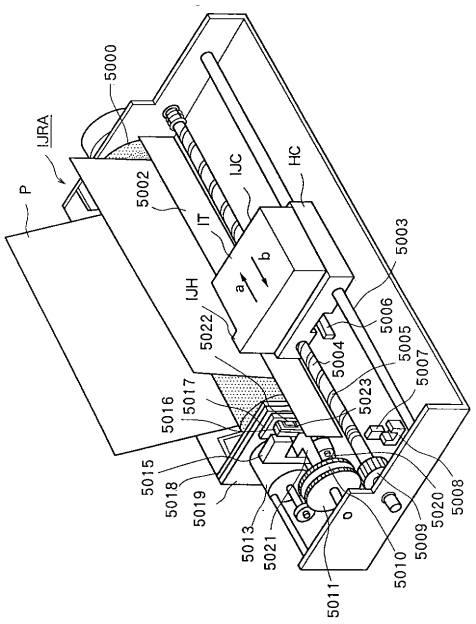
【図１】本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタＩＪＲＡの構成の概要を示す外観斜視図である。

【図２】インクジェットプリンタＩＪＲＡの制御回路の構成を示すブロック図である。

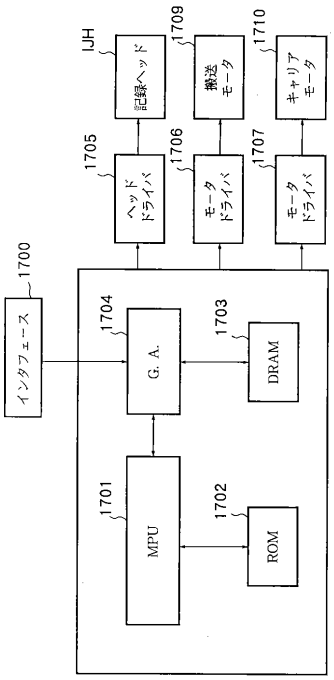
【図３】１つの実施形態において実行される画像処理の機能ブロック図である。

【図４】マスクデータの生成処理を示すフローチャートである。
【図５】４パス記録で用いるマスクＬＵＴと各パスとの対応関係を示した図である。
【図６】記録ヘッドの１走査毎に開始位置をずらしたマスクパターンを示す図である。
【図７】図３に示す画像処理の変形例を示す機能ブロック図である。
【図８】他の実施形態において実行される画像処理の機能ブロック図である。
【図９】図９に示す画像処理の変形例を示す機能ブロック図である。
【図１０】従来のシリアルプリンタにおけるヘッドシェーディングの処理を示すブロック図である。
【符号の説明】
１１　入力端子
１２　２値化部
１３　記録バッファ制御部
１４　記録バッファ
１５、１５′　アドレス生成部
１７　マスク用ＬＵＴ
１８　シェーディングデータテーブル
２０　マスク選択部
２３　加算器
２４　量子化部
２５　シェーディングデータテーブル
２６　拡散処理部
２７　出力濃度ＬＵＴ
２８　減算器
２９、２９′　ドットパターンＬＵＴ

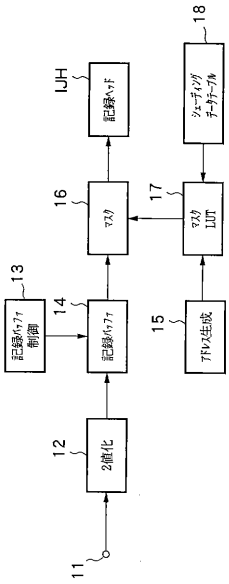
【図１】



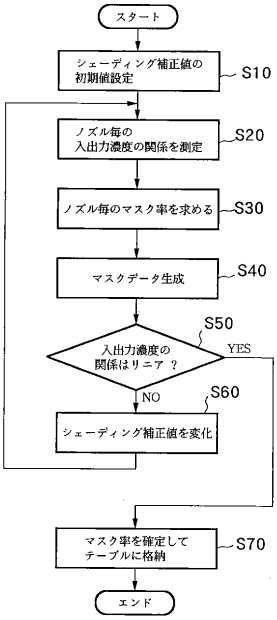
【図２】



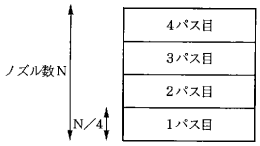
【図３】


IJH
記録ヘッド
18
シェーディングデータテーブル
16
マスク
17
マスクLUT
13
記録バッファ制御
14
記録バッファ
15
アドレス生成
12
2値化
11

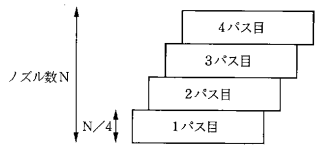
【図４】


スタート
シェーディング補正値の初期値設定
S10
ノズル毎の入出力濃度の関係を測定
S20
ノズル毎のマスク率を求める
S30
マスクデータ生成
S40
入出力濃度の関係はリニア ？
S50
YES
NO
S60
シェーディング補正値を変化
マスク率を確定してテーブルに格納
S70
エンド

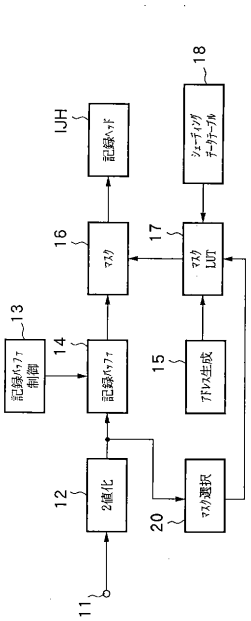
【図５】


ノズル数N
N／4
4パス目
3パス目
2パス目
1パス目

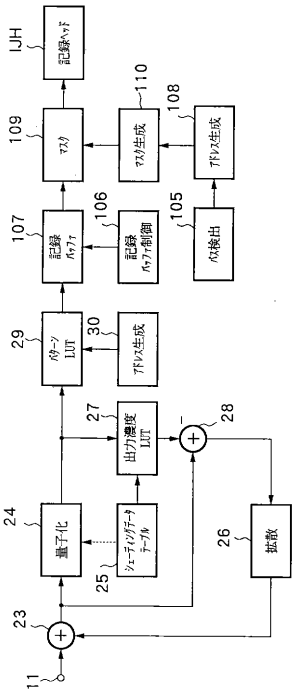
【図６】


ノズル数N
N／4
4パス目
3パス目
2パス目
1パス目

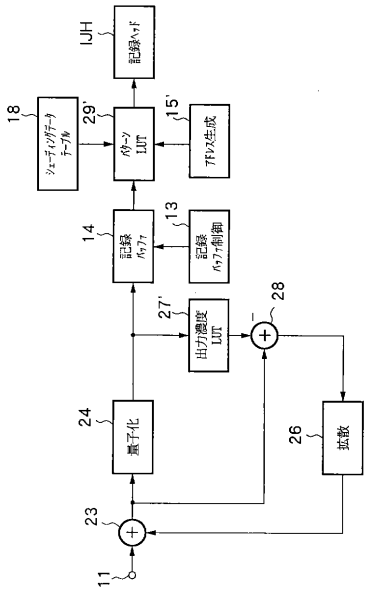
【図７】


IJH
記録ヘッド
18
シェーディングデータテーブル
16
マスク
17
マスクLUT
13
記録バッファ制御
14
記録バッファ
15
アドレス生成
12
2値化
20
マスク選択
11

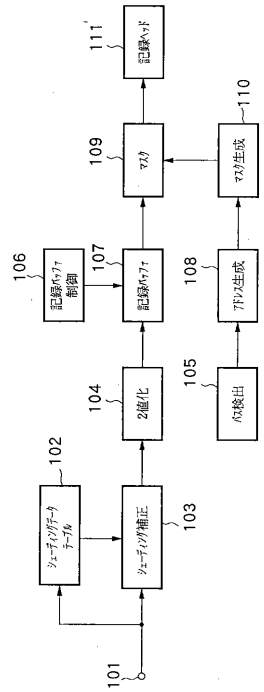
【図８】


IJH
記録ヘッド
109
マスク
110
マスク生成
108
アドレス生成
107
記録バッファ
106
記録バッファ制御
105
欠検出
29
パターンLUT
30
アドレス生成
27
出力濃度LUT
28
24
量子化
25
シェーディングデータテーブル
26
拡散
23
11

【図９】


IJH
記録ヘッド
18
シェーディングデータテーブル
29'
パターンLUT
15'
アドレス生成
14
記録バッファ
13
記録バッファ制御
27'
出力濃度LUT
28
24
量子化
26
拡散
23
11

【図１０】


111'
記録ヘッド
109
マスク
110
マスク生成
106
記録バッファ制御
107
記録バッファ
108
アドレス生成
104
2値化
105
欠検出
102
シェーディングデータテーブル
103
シェーディング補正
101

フロントページの続き

(72)発明者　田鹿　博司
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　川床　徳宏
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　枝村　哲也
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　前田　哲宏
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　尾崎　俊彦

(56)参考文献　特開平０７－１２５３１１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１５７１１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B41J　2/01