

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4911824号
(P4911824)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/21 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 1 A

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2001-49006 (P2001-49006)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成13年2月23日 (2001.2.23)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2002-248798 (P2002-248798A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成14年9月3日 (2002.9.3)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成20年2月25日 (2008.2.25)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(72) 発明者	金子 卓巳
			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	兼松 大五郎
			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】 画像形成装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数種類の記録材を用いて走査領域への画像記録を行なう記録ヘッドの記録走査を繰り返すことによって画像形成を行なう画像形成装置であって、

次の走査領域への画像記録における各記録材の記録デューティに基づいて前記複数種類の記録材の混合状態を定量化することにより、該混合状態を表す指標値を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した前記指標値に基づいて前記次の走査領域に対する記録走査の方向を決定する決定手段と、

前記決定手段で決定された方向で記録走査を行なって前記次の走査領域の記録走査を実行する記録実行手段と、を備え、

前記取得手段は、前記次の走査領域の少なくとも一部の領域において、記録デューティが最大となる記録材を除く記録材の記録デューティに基づいて得られる値を前記指標値として取得し、

前記決定手段は、前記指標値が閾値よりも大きい場合には前記次の走査領域に対する記録走査の方向を所定方向に決定し、前記指標値が前記閾値よりも大きくない場合には前記次の走査領域に対する記録走査の方向を前回の記録走査の方向と異なる方向に決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記取得手段は、前記次の走査領域における前記複数種類の記録材それぞれの記録デュー

ーティを合計した値から、前記複数種類の記録材それぞれの記録デューティのうちの最大値を差し引くことにより得られた値を前記指標値として取得することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記取得手段は、前記次の走査領域における前記複数種類の記録材それぞれの記録デューティのうち、最大値の記録デューティを除いて数値の大きい順に1以上の所定数の記録デューティを加算して得られた値を前記指標値として取得することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記取得手段において、前記複数種類の記録材それぞれについて、記録デューティへの重み付けが行なわれることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

10

【請求項5】

前記複数種類の記録材は、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローのインクを含み、前記取得手段において、ブラックの記録デューティに対する重み付け係数を0とし、シアン、マゼンタ、イエローの各記録デューティに対する重み付け係数を1とすることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記決定手段は、前記指標値が前記閾値より大きい場合に、前記次の走査領域を含む所定数の走査領域について記録走査の走査方向を前記所定方向に決定することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

20

【請求項7】

前記取得手段は、前記次の走査領域において、小領域毎に前記指標値を取得し、前記決定手段は、前記取得手段で取得された小領域毎の前記指標値に基づいて前記次の走査領域の走査方向を決定することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記決定手段は、所定閾値より大きい指標値を有する小領域が隣接して所定数以上存在する場合に、前記次の走査領域に対する記録走査方向を前記所定方向に決定することを特徴とする請求項7に記載の画像形成装置。

【請求項9】

30

前記走査領域が複数の部分に分割され、各部分において前記所定閾値と前記所定数が異なる値に設定されていることを特徴とする請求項8に記載の画像形成装置。

【請求項10】

前記走査領域を、他の走査領域と隣接する部分を含む境界部分と、該境界部分以外の中央部分に分け、前記境界部分における前記所定閾値及び前記所定数が、前記中央部分の前記所定閾値または前記所定数の少なくとも一方よりも小さく設定されていることを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項11】

前記複数種類の記録材は、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色のインクであることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の画像形成装置。

40

【請求項12】

前記ブラックの記録材が、色材に顔料成分を含むことを特徴とする請求項11に記載の画像形成装置。

【請求項13】

前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項14】

複数種類の記録材を用いて走査領域への画像記録を行なう記録ヘッドの記録走査を繰り返すことによって画像形成を行なう画像形成方法であって、

次の走査領域への画像記録における各記録材の記録デューティに基づいて前記複数種類

50

の記録材の混合状態を定量化することにより、該混合状態を表す指標値を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得した前記指標値に基づいて前記次の走査領域に対する記録方式を決定する決定工程と、

前記決定工程で決定された記録方式で前記次の走査領域の記録走査を実行する記録実行工程と、を有し、

前記取得工程では、前記次の走査領域の少なくとも一部の領域において、記録デューティが最大となる記録材を除く記録材の記録デューティに基づいて得られる値を前記指標値として取得し、

前記決定工程では、前記指標値が閾値よりも大きい場合には前記記録方式として片方向印字を決定し、前記指標値が前記閾値よりも大きくない場合には前記記録方式として往復印字を決定することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録手段を走査しながら被記録媒体にインク等の記録液体を吐出して画像を形成する画像形成方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、各種の被記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法は、高密度かつ高速な記録動作が可能であることから、各種装置の出力媒体としてのプリンタ、あるいはポータブルプリンタ等として応用され、かつ商品化されている。この場合、個々の記録装置は、これらの装置固有の機能、使用形態等に対応した構成をとる。

【0003】

一般にインクジェット記録装置は、記録手段（記録ヘッド）およびインクタンクを搭載するキャリッジと、被記録媒体を搬送する搬送手段とこれらを制御するための制御手段とを具備する。そして、複数の吐出口からインク滴を吐出させる記録ヘッドを記録紙の搬送方向（副走査方向）と直交する方向（主走査方向）にシリアルスキャンさせるとともに、一方で非記録時に被記録媒体を記録幅に等しい量で間欠搬送するものである。この記録方法は、記録信号に応じてインクを記録用紙上に吐出させて記録を行うものであり、ランニングコストが安く、静かな記録方式として広く用いられている。また近年では、複数色のインクを用い、カラー記録装置に応用した製品も数多く実用化されている。

【0004】

インクジェット記録方法をカラー記録装置に応用する場合、記録ヘッドの構成は大きく分けて2つのタイプがある。

【0005】

一つ目は、図15に示すように、インクを吐出する多数のノズルが副走査方向に直線上に配置された記録ヘッドがあげられる。図15は、イエロー、マゼンタ、シアン、黒のインクを吐出させるためのノズル100y、100m、100c、100kを各色がオーバーラップしないように副走査方向に1列に配置したものである。図16は黒インクを吐出するノズル101kをカラーインクを吐出するノズル101y、101m、101cとは別に構成したものである。図15および図16から明らかなように、イエロー、マゼンタ、シアンに関しては、記録ヘッドの1回の主走査では記録紙上の異なる位置に各々の色の画像を形成するため、ブルー、レッド、グリーンのいわゆる2次色を形成する場合、記録ヘッドの走査方向に関わらず色の重ねの順序は一定となる。例えば、ブルーの画像を形成する場合は、まずシアンを印字した後にその上にマゼンタが重ねて印字されることになる。従って記録ヘッド100や記録ヘッド101を用いれば、記録ヘッドの往走査と復走査での記録Bを行っても色むらを生じない。

【0006】

しかしながら、高速化のために各色のノズル数を多くすれば記録ヘッドの長さが長くなる

10

20

30

40

50

ことで大型化したり、あるいは記録部における被記録媒体の抑え方法が複雑化する傾向にあり、記録ヘッドや装置のコストアップを招いてしまう。

【 0 0 0 7 】

二つ目は、例えば図 1 7 に示すように、黒インク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクを吐出する記録ヘッド 1 0 2 k、1 0 2 c、1 0 2 m、1 0 2 y を主走査方向に並べたものがあげられる。この記録ヘッド 1 0 2 を用いる場合、1 回の走査で全ての色のインクが画像データに応じて吐出される。

【 0 0 0 8 】

ここで高速化のために往走査（図中矢印 A 方向）と復走査（図中矢印 B 方向）とを交互に繰り返して画像を形成すると、例えばブルー、レッド、グリーンのいわゆる 2 次色を形成する場合には、色の重ねの順序が記録ヘッド 1 0 2 の往走査（図中矢印 A 方向）と復走査（図中矢印 B 方向）とで異なってしまい、その結果、各走査で色味（色相）が異なり色むらとなって画像品位を大きく低下させてしまう。

10

【 0 0 0 9 】

ところで、高画質化を目的とした複数パス印字といった方法が存在する。これは、同一箇所を 2 回以上の走査で印字することによって、ヘッドが固有に持つノズル毎のばらつき等を緩和させるものである。この場合、1 度に搬送される被記録材の移動距離は、ヘッドの長さの半分である。そして、このような方法によって画像を形成する際においても、往復印字を用いることによって、印刷時間を減らすことができる。しかし、この印字方法においても、2 次色を形成する場合に、色の重ねの順序の違いによる色むらが形成されてしま

20

【 0 0 1 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

以上説明したように、カラー記録装置に適用するインクジェット記録ヘッドの構成は 2 種類あるが、装置の高速化に適しているのは、各色のノズルが記録ヘッドの走査方向に並んでいるタイプ（後者）であるといえる。しかしながら、上述したように記録ヘッドの往走査と復走査とで色の重ね順序が異なることによる走査毎の色むらが生じるという問題点があった。

【 0 0 1 1 】

この問題を解決するために特公平 3 - 5 4 5 0 8 では、記録ヘッドの往走査と復走査とで色処理方法を異ならせる手法が開示されている。しかしながら、この方法は往走査と復走査の 2 種類の色処理テーブルが必要となる。

30

【 0 0 1 2 】

また、通常のプリンタで記録を行う場合には、ホストコンピュータ上のプリンタドライバで色処理が行なわれ、色処理後の画像データがプリンタ本体に送られ、プリンタ本体では受け取った画像データを記録ヘッドに合わせて加工、処理して記録が行われるが、上記公報に記載のプリンタでは、プリンタドライバで色処理を行う際に、処理している画像データが本体側でどのように記録されるかを予め分かった上で色処理を行う必要がある。例えば、往復走査で記録を行なう場合に往路復路で色処理を変更しようとした場合、記録ヘッドの往走査で記録されるか復走査で記録されるかをホストコンピュータ側が認識していなければならぬが、これではプリンタドライバ、プリンタ本体を含めたシステムが非常に複雑化してしまう。

40

【 0 0 1 3 】

さらに、往走査と復走査の色再現範囲（色相）は通常ずれているので、往走査と復走査とで共通の色再現範囲となるように色処理を変えた場合には色再現範囲が狭くなってしまい画質の低下を招く恐れがある。

【 0 0 1 4 】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、往復走査による着色順序の違いによる画像品位の低下を防止し、高品位な画像記録を可能とすることを目的とする。

【 0 0 1 5 】

50

特に、本発明は、上述したような各色のノズルが走査方向に並んでいる記録ヘッドを用いて往復記録を行うことで生じる吐出色順の違いによる色むら、および単方向記録しか行わないことによる記録速度の低下を課題とし、インク吐出順が往復で異なるようなカラー記録装置においても、色むらを低減しつつ、記録速度の向上を図ることを可能にすることを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像形成装置は、例えば以下の構成を備える。
すなわち、

複数種類の記録材を用いて走査領域への画像記録を行なう記録ヘッドの記録走査を繰り返すことによって画像形成を行なう画像形成装置であって、

次の走査領域への画像記録における各記録材の記録デューティに基づいて前記複数種類の記録材の混合状態を定量化することにより、該混合状態を表す指標値を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した前記指標値に基づいて前記次の走査領域に対する記録走査の方向を決定する決定手段と、

前記決定手段で決定された方向で記録走査を行なって前記次の走査領域の記録走査を実行する記録実行手段と、を備え、

前記取得手段は、前記次の走査領域の少なくとも一部の領域において、記録デューティが最大となる記録材を除く記録材の記録デューティに基づいて得られる値を前記指標値として取得し、

前記決定手段は、前記指標値が閾値よりも大きい場合には前記次の走査領域に対する記録走査の方向を所定方向に決定し、前記指標値が前記閾値よりも大きくない場合には前記次の走査領域に対する記録走査の方向を前回の記録走査の方向と異なる方向に決定する。

【 0 0 1 7 】

また、上記の目的を達成するための本発明による画像形成方法は、

複数種類の記録材を用いて走査領域への画像記録を行なう記録ヘッドの記録走査を繰り返すことによって画像形成を行なう画像形成方法であって、

次の走査領域への画像記録における各記録材の記録デューティに基づいて前記複数種類の記録材の混合状態を定量化することにより、該混合状態を表す指標値を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得した前記指標値に基づいて前記次の走査領域に対する記録方式を決定する決定工程と、

前記決定工程で決定された記録方式で前記次の走査領域の記録走査を実行する記録実行工程と、を有し、

前記取得工程では、前記次の走査領域の少なくとも一部の領域において、記録デューティが最大となる記録材を除く記録材の記録デューティに基づいて得られる値を前記指標値として取得し、

前記決定工程では、前記指標値が閾値よりも大きい場合には前記記録方式として片方向印字を決定し、前記指標値が前記閾値よりも大きくない場合には前記記録方式として往復印字を決定する。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【 0 0 1 9 】

< 第 1 の実施形態 (1 パス印字) >

〔色むらの発生要因〕

第 1 の実施形態では、1 パス印字の往復走査時において画質向上を図るための制御手順及びこれを実行する装置について説明する。

【 0 0 2 0 】

図1 A～Cは、黒インク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクを吐出させるためノズルを走査方向に並べた記録ヘッドで2次色のブルー（青）のベタ画像を印字する例について説明するものである。

【0021】

図1 Aは、記録ヘッドの1回の走査幅よりも広い領域のブルー画像を印字する例を示す図である。記録ヘッドの往走査と復走査とでシアンインク、マゼンタインクの重なり順序が異なる（往走査ではシアン マゼンタ、復走査ではマゼンタ シアン）ために、記録ヘッドの走査幅毎に色むらが発生する（従来技術）。

【0022】

一方、図1 Bは、ブルーのベタ画像が紙送り方向に分離しており、且つ各々のブルー画像は記録ヘッドの1回の走査で印字が可能な幅となっている。この例でも、図1 Bに示したように各々のブルー画像を記録ヘッドの往走査と復走査の双方で印字するために、記録ヘッドの走査幅毎に色むらが発生してしまう。

【0023】

しかしながら、実際の画像では図1 Aの方が、図1 Bに比べ色むらは顕著に見える。これは異なる色相の画像が互いに隣接している場合と隣接していない場合とでは、前者の方が人間の目の検出能力が高いからである。次に図1 Cは、印字領域が非常に狭い場合である。色相は図1 Aと同様に異なるが、印字領域が狭い場合には色むらは比較的識別しにくい。

【0024】

表1は、連続する画像を記録ヘッドの往走査と復走査で印字を行なった場合の往走査と復走査の色差を示したもので、連続する画像のデューティ（インクの付与量）をシアンインクの付与量と、マゼンタインクの付与量をそれぞれパラメータとして変化させている。

【0025】

【表1】

		マゼンタの付与量（％）					
		0	20	40	60	80	100
シアンの付与量（％）	0	A	A	A	A	A	A
	20	A	A	A	A	B	B
	40	A	A	B	B	B	B
	60	A	A	B	C	C	C
	80	A	B	B	C	D	D
	100	A	B	B	C	D	D

注

- A： 全く分らない
 B： ほとんど分らない
 C： エリアが広い場合分かる
 D： 狭いエリアでも目立つ

【0026】

この表において100％の付与量とは、シアンインク、マゼンタインクともに、1/1200inch平方の紙面上に、約4.5plのインク滴を1度付与する、つまりそれぞれ1/1200inch平方の紙面上に約4.5plのインクを付与することを意味する。表のAからDのレベルは、それぞれ目視による色むらの判断を行ったものである。この表から明らかなように、画像のデューティの高い領域においては色差が大きくなっており、見た目においても色むらのはっきりした画像になっている。

【0027】

また、たとえ 100% のインクの付与量であっても、シアンインク単独での 100% のインクの付与量では明らかに色むらは発生しない。このことから明らかなように、色むらは 2 色以上のインクが同じ場所に付与された場合に発生し、その程度は 2 色の混ざり具合に大きく依存するものである。そして、本発明者らは 2 色以上の混ざり具合の程度を示す指標として残余デューティなるものを定義した場合、色むらはこの残余デューティに大きく依存することを発見した。この残余デューティとは、同一箇所印字されるインクの中でもっともデューティの高いインクをのぞいた、残りのインクの打ち込み量である。

【0028】

色むらが発生する理由は 2 色以上のインクが被記録媒体上の同一箇所に付与される事に起因するものである。そのため、すべてのインクの付与量から最も付与量の多いインクの付与量を差し引いた値は、2 色以上の混合度合いを示す指標として適当な値であるといえる。そしてこの値を用いることにより色むらの程度を予測することができる。たとえば単色だけで 100% のような、印字デューティは高いが実際には色むらが発生しない画像に対しては残余デューティは 0% となっている。また、すべての色相の印字デューティを加えた値が低くても、2 色以上が十分に混在し色むらが発生しやすい場合、たとえばマゼンタインクとシアンインクがそれぞれ 30% の付与量の場合は残余デューティは 30% を示す。

【0029】

従って、上記残余デューティを参照することにより、色むらの起きやすい画像、色むらの起きにくい画像を正確に判断することが可能となる。上記表 1 における、判定 A ~ D の下に残余デューティを示したものが表 2 である。これから明らかなように、色むらは明らかに残余デューティに大きく依存していることがわかる。

【0030】

【表 2】

		マゼンタの付与量 (%)					
		0	20	40	60	80	100
シアンの 付与量 (%)	0	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%
	20	A 0%	A 20%	A 20%	A 20%	B 20%	B 20%
	40	A 0%	A 20%	B 40%	B 40%	B 40%	B 40%
	60	A 0%	A 20%	B 40%	C 60%	C 60%	C 60%
	80	A 0%	B 20%	B 40%	C 60%	D 80%	D 80%
	100	A 0%	B 20%	B 40%	C 60%	D 80%	D 100%

- A : 全く分らない
 B : ほとんど分らない
 C : エリアが広い場合分かる
 D : 狭いエリアでも目立つ

【0031】

さらに、以下の表 3 はグリーンを印字した際の残余デューティと色むらの関係を示す。

【 0 0 3 2 】

【表 3】

		イエローの付与量 (%)					
		0	20	40	60	80	100
シアン の 付与量 (%)	0	A 0 %	A 0 %	A 0 %	A 0 %	A 0 %	A 0 %
	20	A 0 %	B 2 0 %	B 2 0 %	B 2 0 %	B 2 0 %	B 2 0 %
	40	A 0 %	B 2 0 %	C 4 0 %	C 4 0 %	C 4 0 %	C 4 0 %
	60	A 0 %	B 2 0 %	C 4 0 %	D 6 0 %	D 6 0 %	D 6 0 %
	80	A 0 %	B 2 0 %	C 4 0 %	D 6 0 %	D 8 0 %	D 8 0 %
	100	A 0 %	B 2 0 %	C 4 0 %	D 6 0 %	D 8 0 %	D 1 0 0 %

10

A : 全く分らない

B : ほとんど分らない

C : エリアが広い場合分かる

D : 狭いエリアでも目立つ

20

【 0 0 3 3 】

表 2 と表 3 を比較してみると表 3 の方が明らかに色むらが目立っている。これはイエローインクがマゼンタ、シアンに対して、明度の差が大きいためだと考えられている。

【 0 0 3 4 】

また表 4 はブラックインクとシアンインクを印字した際の残余デューティと色むらの関係である。

30

【 0 0 3 5 】

【表 4】

		ブラックの付与量 (%)					
		0	20	40	60	80	100
シアンの 付与量 (%)	0	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%
	20	A 0%	A 20%	A 20%	A 20%	A 20%	A 20%
	40	A 0%	A 20%	A 40%	A 40%	A 40%	A 40%
	60	A 0%	A 20%	A 40%	B 60%	B 60%	B 60%
	80	A 0%	A 20%	A 40%	B 60%	B 80%	B 80%
	100	A 0%	A 20%	A 40%	B 60%	B 80%	B 100%

A: 全く分らない

B: ほとんど分らない

C: エリアが広い場合分かる

D: 狭いエリアでも目立つ

【0036】

上記表2および表3と比較してみると明らかに色むらの程度が少ない。これは、ブラックインクとして顔料インクを用いており、ブラックインクが光学的濃度に対して支配的な寄与を示しているためであると考えられている。このように色むらの発生する程度はインクの色相によっても異なることが明らかである。そのため、印字デューティを算出した後に各色相毎の重み付け係数を掛けることにより、より正確な色むらの状況を把握することも可能となる。

【0037】

以上説明したように、記録ヘッドの往走査と復走査で記録を行なう場合、つねに色むらが生じるわけではない。すなわち記録ヘッドの走査幅よりも小さい画像が互いに隣接していなければ色むらは目立ちにくく(図1B)、また、逆に記録ヘッドの走査幅よりも大きい画像であっても画像の残余デューティが高くなければ色むらは目立ちにくいといえる(表1、2)。さらには、主走査方向の画像の大きさが小さい場合においても比較的色彩むらは目立たない(図1C)。また、使用するインクの色相によっても色むらの様子は異なる(表3、4)ことが明らかである。

【0038】

本実施形態は上記特性を利用して往復印字と片方向印字の実行を制御し、往復印字による印字の高速化と片方向印字による画質の高品位化を達成するものである。その制御手順は、まず画像の所定領域において、各インク毎の印字デューティを計算する。そして、色むらの起こりやすいインクにはより高い重み付け係数を掛け、色むらの起こりにくいインクに対しては低い重み付け係数をかけ、重み付けを行った後の各色の重み付けされた印字デューティをもとに残余デューティを計算する。さらに、色むらが比較的に目立ちやすい記録ヘッドの走査幅の比較的端部(境界部)に当たる画像では低い残余デューティでも該当するような低い閾値を用い、比較的色彩むらの目立ちにくい記録ヘッドの走査幅の境界部以外の領域では高い閾値を用いる。そして、閾値を越えた場合にはその隣接して閾値を越えている領域の数を数えることによって、色むらの目立ちやすい領域の広さも判断できる。記録ヘッドの端部および中央部のそれぞれのどちらか一方でも色むらが生じ易いと判断され

れば往走査または復走査のみで記録を行ない、逆に色むらが生じ難いと判断されれば往走査と復走査の双方向で記録を行なうようにする。

【 0 0 3 9 】

〔 インクジェット記録装置の構成 〕

以下、本発明の一実施形態によるインクジェット記録装置とその制御方法について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

図 2 は本実施形態で使用したインクジェット記録装置の外観を示す図である。インクジェットカートリッジを搭載するキャリッジ 1 1 と、キャリッジを主走査移動させるキャリッジモータ 1 2 と、インクジェット装置の図示しない制御部から電気信号をインクジェットカートリッジに送るためのフレキシブルケーブル 1 3 と、インクジェットヘッドユニットの回復処理を行うための回復手段 1 4 と、被記録材である記録紙を積層状態で蓄える給紙トレイ 1 5 と、キャリッジの位置を光学式に読みとる光学位置センサ 1 6 などをも有する。このような構成をも有するインクジェット記録装置は、キャリッジ 1 1 をシリアルスキャンさせ、インクジェットヘッドの吐出口（ノズル数）に対応した幅のプリントを行う一方、非プリント時に記録紙を所定量、間欠的に搬送する。

10

【 0 0 4 1 】

さらに回復手段 1 4 において、1 4 1 は吸引および放置キャップ、1 4 2 は吐出回復時の吐出した処理液を受ける吐出受け、1 4 3 は吐出回復時の吐出したインクを受ける吐出受けである。1 4 4 はフェイス面をワイピングするワイパーブレードであり、矢印の方向に移動しながらフェイス面をワイピングする。

20

【 0 0 4 2 】

図 3 は、図 2 に示したインクジェット記録装置の電気制御系の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 4 3 】

3 0 1 は、装置全体を制御するシステムコントローラであり、内部にはマイクロプロセッサを始め、制御プログラムが収納されている記憶素子（ROM）などが配置されている。3 0 4 は、主走査方向に記録ヘッドを駆動させるためのモータ、3 0 5 は記録紙を所定量、間欠的に搬送するためのモータである。3 0 2 及び 3 0 3 はドライバであり、システムコントローラ 3 0 1 から記録ヘッドや記録紙の移動速度や移動距離などの情報を受け取り、夫々モータ 3 0 4 及び 3 0 5 を駆動する。

30

【 0 0 4 4 】

3 0 6 はホストコンピュータであり、本実施形態のインクジェット記録装置に対して印字すべき情報を転送するための装置である。ホストコンピュータ 3 0 6 の形態としては情報処理装置としてのコンピュータとするほか、イメージリーダなどの形態とすることもできる。3 0 7 はホストコンピュータ 3 0 6 からのデータを一時的に格納するための受信バッファであり、システムコントローラ 3 0 1 からデータの読み込みが行われるまで、受信データを蓄積しておく。

【 0 0 4 5 】

3 0 8（3 0 8 k、3 0 8 c、3 0 8 m、3 0 8 y）は、記録すべきデータをイメージデータに展開するためのフレームメモリであり、記録に必要な容量のメモリサイズを各色毎に有している。ここでは、被記録用紙一枚分が記録可能なフレームメモリについて説明するが、このサイズに限定されないことは言うまでもない。3 0 9（3 0 9 k、3 0 9 c、3 0 9 m、3 0 9 y）は、記録すべきデータを一時的に記憶するためのバッファとして機能する記憶素子であり、記録ヘッドのノズル数に応じて記録容量は変化する。

40

【 0 0 4 6 】

3 1 0 は記録制御部であり、記録ヘッドをシステムコントローラ 3 0 1 からの指令により適切にコントロールする。記録制御部 3 1 0 は、例えば、印字速度、印字データ数などを制御する。3 1 1 はドライバであり、記録制御部 3 1 0 からの信号によりコントロールされ、インクを吐出させるための記録ヘッド 1 7 k、1 7 c、1 7 m、および 1 7 y を駆動

50

する。17k、17c、17m、17yはそれぞれ、黒、シアン、マゼンタ、イエローに対応する記録ヘッドである。

【0047】

以上の構成において、ホストコンピュータ306から供給される画像データは、受信バッファ307に転送されて一時的に格納され、各色毎のフレームメモリに展開される。次に、当該展開された画像データは、システムコントローラ301によって読み出されて、各色毎にバッファ309に展開される。記録制御部310は、各バッファ内の画像データに基づいて記録ヘッド17k、17c、17m、および17yの動作を制御する。

【0048】

図4は、本実施形態で使用される記録ヘッドの吐出口側から見た様子を示す図である。本実施形態の記録ヘッドは、1インチ当たり1200個の密度で1280個の吐出口が並ぶ吐出口列を有し、黒インクを吐出する記録ヘッド17k、シアンインクを吐出する記録ヘッド17c、マゼンタインクを吐出する記録ヘッド17m、イエローインクを吐出する記録ヘッド17yが記録ヘッドの走査方向に配置されている。吐出口から吐出されるインクの吐出量はブラックインクは約8ng、それ以外のインクは約4.75ngである。ここでブラックインクは高濃度を実現するために吐出量を多くしてある。

【0049】

〔インクジェット記録装置の走査方向制御〕

上記の如き構成のインクジェット記録装置により行われる記録方法の具体例について更に説明する。本実施形態では、往復印字の実行において、往復印字により色むらが生じると判断される領域については片方向印字を実行する制御を実現する。こうして、記録ヘッドの往復印字によりる速度向上を達成しつつ、記録画像の画質を高いレベルに保つことを可能とする。

【0050】

まず、記録ヘッドの往走査と復走査を交互に繰り返して画像を印字したときに、各走査毎に色むらが生じるか否かを検出、判定する方法を説明する。

【0051】

図5は、これから印字を行う1280ドット（記録ヘッド幅）×記録ヘッドの走査幅の画像領域の中における所定領域の印字デューティを算出する方法について示した図である。図5において、領域Aはこれから印字する領域（実際にはこれから印字する領域の画像データである）を示し、領域Bは次回に印字する領域を示している。図5に示されるように、ウインドウCを用意し、そのウインドウCを画像領域の中を走査させてウインドウC内の印字デューティを算出する。ウインドウCは縦128ドット×横128ドット（横方向の解像度は1インチ当たり1200ドット＝1200dpi）の大きさで記録ヘッドの幅全体（領域Aの全体）にわたる印字デューティを算出するべく走査される。

【0052】

ウインドウCの走査においては、図5中に矢印Dで示す方向、すなわち記録ヘッドの走査方向にウインドウの大きさ毎（本実施形態では横方向128ドット）にウインドウCをずらしながら、印字デューティが算出される。本実施形態においては、便宜上左から右へウインドウCを移動させる。また、この領域Aの下端であり次回の印字領域Bとの境界領域E、および領域Aの上端であり前回印字領域との境界領域E'を境界部と呼ぶ。また境界部以外の領域A内の印字領域を中央部と呼ぶ。

【0053】

また、本実施形態においては、シアン、マゼンタ、イエローインクに対しては重み付け係数を1とし、ブラックインクに対しては重み付け係数を0とする。そのため、シアン、マゼンタ、イエローの各色に対しては重み付け計算を行わず、そのまま印字デューティを残余デューティの算出に用い、ブラックインクは残余デューティの算出には関与させない。これは、表4に示されるように、ブラックインクのデューティが色むらの発生に与える影響が少ないからである。

【0054】

10

20

30

40

50

ウィンドウC内のシアン画像の印字デューティ D_c 、マゼンタ画像の印字デューティ D_m 、イエロー画像の印字デューティ D_y を各々カウントし、足し合わせた $D_c + D_m + D_y$ をウィンドウ内の総デューティ D_{total} とする。従って総デューティの最大値は300%となる。次にシアン、マゼンタ、イエローのそれぞれのデューティに対して、最大のデューティを算出し、これを D_{max} とする。そして、総デューティと最大デューティとの差を $D_r (= D_{total} - D_{max})$ とし、これを残余デューティとする。次に、この残余デューティに対する閾値を、画像の境界部においては、30%、画像の中央部においては100%に設定した。

【0055】

そして、残余デューティが閾値を越える印字領域が境界部で3回連続した場合、または中央部で5回連続した場合においては、往走査または復走査のどちらかあらかじめ指定した方向で印字を行う(片方向印字)。そして、画像領域すべてにわたって、このような連続して閾値を越える所定領域群が存在しない場合においては、往走査および復走査の双方を用いて印字を行う(往復印字)。

【0056】

図6及び図7は、以上の動作をフローチャートにしたものである。以下、図6及び図7のフローチャートを参照して本実施形態による片方向印字、往復印字の指定制御について説明する。

【0057】

まずステップ601では初期化として、判定カウントを0とし、これから印字をする画像データの上方の境界領域(図5では、領域E')のモニタを開始する。続いてステップS602では、ウィンドウCの領域毎にシアン、マゼンタ、イエローのデューティカウントを行う。本実施形態においては、デューティカウントに対して重み付け計算を行わない。ステップS603では、算出したデューティを用いて残余デューティ D_r を計算する。具体的には、各色ごとのデューティの総和(total)とデューティの最大値(Max)との差の計算を行う。

【0058】

続いてステップS604では、ステップS603で求められた残余デューティ D_r に対して判定を行う。ここでは境界領域のモニタリングをしているため低めの閾値である30%が用いられ、残余デューティ D_r が閾値30%以上か否かを判断する。残余デューティ D_r が30%未満の場合はステップS608で判定カウントを0にもどしステップS609に進む。

【0059】

一方、残余デューティが30%以上の時には、ステップS605に進み、判定カウントに1を加える。ステップS606では連続して3回以上残余デューティが30%以上となったかどうかを判断するために、判定カウントが3以上であるかを判断する。そして、判定カウントが3以上の場合はその時点で境界部に連続して残余デューティ D_r の高い領域が存在すると判断されたため、モニタリングを停止して指定方向印字(片方向印字)を行う。判定カウントが2以下であった場合は、ステップS609へ進む。

【0060】

ステップS609では、判定用のウィンドウCが画像右端に来ていないかを判断する。右端まで来ていない場合はステップS610へ進み、ウィンドウCを右へ1ブロック分移動させ、再びステップS602に戻ってモニタリングを継続する。こうして、ウィンドウCが右端まで来た場合には、上方境界領域が終了したため、次の領域へウィンドウCを移動するためにステップS611へ進む。

【0061】

以上のような処理を繰り返すことにより、これから印字を行う画像上方の境界領域E'のモニタリングをすべて行うことができる。そして、画像上方の境界領域に残余デューティの高いエリアが連続して存在しなかった場合には、処理はステップS609からステップS611へ進み、次の領域のモニタリングに移動する。上の境界領域E'がモニタリング

10

20

30

40

50

されていた場合は、次の領域として、画像下方の境界領域 E の残余デューティを同様の作業によってモニタリングしていく。すなわちステップ S 6 1 1 からステップ S 6 1 2 に進み、ウインドウ C を下側境界 E の右端部に配置し、判定カウントを 0 に初期化してステップ S 6 0 2 に処理を戻す。

【 0 0 6 2 】

下方の境界領域においても残余デューティの高いエリアが連続して存在しなかった場合には、ステップ S 6 1 1 からステップ S 6 1 3 に進み、画像の中央部における残余デューティを同様な計算によってモニタリングすることになる。

【 0 0 6 3 】

図 7 はその動作をフローチャートにしたものである。ステップ S 7 0 1 ~ S 7 1 0 の処理は、ステップ S 6 0 1 ~ S 6 1 0 の処理と同様である。但し、中央部に於いては次回印字領域や前回印字領域と接することはないため、ステップ S 7 0 4 において高い閾値 (1 0 0 %) を用いる。

【 0 0 6 4 】

そして、ウインドウ C が右端部に到達した場合は、ステップ S 7 1 1 からステップ S 7 1 2 に進み、1 段下の断の右端部にウインドウ C を移動し、判定カウントを 0 に初期化して、処理をステップ S 7 0 2 に戻す。こうして、中央部の領域すべてに関してモニタリングを行って、残余デューティの高い領域が連続して存在しないと判断された場合には、ステップ S 7 1 3 へ進み、方向指定を行わない、つまり双方向印字を行うべく決定する。なお、双方向印字を行なうべく決定された場合は、例えば、直前の走査方向と逆方向への走査を行なうように制御すればよい。但し、必ず直前の走査方向と逆方向へ記録操作を行うようにすると、前の走査領域で左半分に画像があり、次の走査領域に右半分だけの画像がある場合でも、各走査毎に全走査領域に渡って記録ヘッドを移動させる必要があるので、次のような制御を行なってもよい。すなわち、指定方向印字を行なわないと決定された場合に、時間的に最短となる走査手順を選択するめに、前の走査領域の左半分だけに画像があってそれを左側から記録走査した場合で、次の走査領域の右半分だけの画像があるような場合は、左半分の記録走査の終了位置で記録ヘッドを停止し、記録紙を搬送した後、そのまま左から右に、すなわち走査方向を保ったまま 2 回印字をする。

【 0 0 6 5 】

図 8 は、本実施形態を適用した例について説明する図である。第 1 走査 ($n = 1$) の領域について、まず、端部において、残余デューティをウインドウ C 毎に計算していく。そして、ここでは上方、下方両方の境界領域において判定カウントは 3 に一度も満たなかったとする。更に、中央部について、ウインドウ C を用いて残余デューティを計算していく。ここでも、判定カウント数が 5 に満たなかったとする。その結果第 1 走査に於いては方向指定を行わず、この場合の印字方向を往走査とする。この場合の印字方向は指定がないためどちらでもよく、ヘッドがそのときに存在した場所等によって判断を行う。ここでは、第 1 走査を仮に往走査として説明する。次に第 2 走査をおこなうが、この場合、中央部に残余デューティが 1 0 0 % を越える領域が 3 度連続で存在したとする。この場合、中央部であり、領域も比較的狭い (連続数が 5 未満である) ことから色むらは目立たないと判断する。そのため、この走査に於いても方向指定は行わない。そして、第 1 走査を往方向の走査としたため、ヘッドは図 8 において右側に存在することになり、時間短縮のために右から印字を開始し復走査印字を行う。

【 0 0 6 6 】

次に第 3 走査では下端部において残余デューティが 3 0 % を越える領域が 4 度連続して存在したとする。この場合は判定カウントが 3 を越えるため、指定された方向で印字される。この指定方向はあらかじめ決められた方向であり、本実施形態に於いては往方向であるとし、そのまま往方向で印字を行う。

【 0 0 6 7 】

さらに第 4 走査では上端部において残余デューティが 3 0 % を越える領域が 4 度連続して存在したとする。この場合も判定カウントが 3 を越えたため、指定方向である往方向で印

10

20

30

40

50

字を行う。本来ならば第3走査を往印字を行ったため復印字を行うべきところであるが、色むらが発生すると予測されるため、繰り返し往方向での印字を行う。これにより、第3走査と第4走査との間で色むらが発生するおそれのある境界において、ともに往方向で印字を行うため色むらの発生を抑えることができる。

【0068】

次に第5走査では中央部において残余デューティが100%を超える領域が6度連続して存在したとする。この場合は判定カウントが5を越えたため、指定された方向で印字される。上述したように、指定された方向は往方向であるので、本来ならば第4走査を往印字を行ったため復印字を行うべきところであるが、色むらが発生すると予測されるため往方向で印字を行う。これにより、第4走査と第5走査との間、または第6走査と第5走査との間で色むらが発生するおそれのある第5走査の中央部領域の画像は、往方向で印字を行われるため色むらの発生を抑えることができる。

10

【0069】

最後の第6走査では、端部においても中央部においても残余デューティの高い領域群が存在しなかったとする。その結果、第6走査の印字方向は第5走査とは逆方向となり復走査での印字となる。第5走査の中央部の広い領域に色むら発生のおそれのある領域があるが、比較されるべき領域が第6走査には存在しないため、色むらは目立たない。従って双方向印字が指定される。

【0070】

以上説明したように、第1の実施形態によれば、これから印字を行う走査内の所定領域の残余デューティを算出し、残余デューティが低いときは往復印字を行ない、残余デューティが高いときは片方向印字を行なうので、色むらの目立たない画像を高速で記録できる。

20

【0071】

[色相を考慮した色むら判定について]

レッド、グリーン、ブルーの2次色画像を往復印字した場合、往走査、復走査による色むらの発生度合いが異なる。これは表3を用いて前述したようなインクの特性や、各色のヘッド間の物理的な距離による色重ねの時間差によるものと考えられる。これを考慮し、所定領域内で印字デューティを算出する際に、単純に各色毎の印字デューティを足し合わせるのに加えて、特定色の印字デューティを算出するようにすると、さらに高品位な画像を高速で印字することが可能となる。

30

【0072】

例えば、同じデューティの2次色画像を往復で印字した場合、ブルーに比べてグリーン、レッドの方が色むらが目立ちやすい場合を説明する。この場合は、印字デューティを重みづけデューティに変換する際に、イエローインクのデューティに関しては、1.5倍の重み付けを行う。これによって、グリーン、レッドの画像においては、残余デューティがより大きめに発生することになり、グリーン、レッドにおける色むらを防ぐことができる。

【0073】

また、ブラックインクとして、顔料インクを用いたり、カラーインクと反応するインクを用いるような場合はブラックインクとカラーインクの間では色むらが生じない事例も存在する。このような場合はブラックインクに関しては重みづけパラメータを0とすることによって、ブラックインクを残余デューティの計算からはずしてもよい。

40

【0074】

[変形例]

本実施形態で説明したように、シアン、マゼンタ、イエローの3種類の色相のインクにおいて色むら判定をする場合、大小判定により2番目に印字デューティの高いインク種を判別し、これを残余デューティとして用いる事が簡易的にできる。この値を簡易残余デューティとする。たとえば、最大デューティがシアンインク、2番目に高いデューティがマゼンタインクの場合、簡易残余デューティはマゼンタインクのデューティである。この場合の合計デューティと最大デューティとの差で求められる上述の残余デューティはイエローがマゼンタと同じ値を持ち、簡易残余デューティの2倍の値になる可能性があるため、仮

50

想的に簡易残余デューティを2倍にした値を残余デューティとして判断するといったことをしてもよい。または簡易デューティに対して閾値を1/2としても同じ効果である。

【0075】

<第2の実施形態(2パス印字)>

第1の実施形態では1パス印字の場合の色むらの判定方法と往復印字制御を説明した。第2の実施形態では、2パス印字の場合について説明する。

【0076】

[2パス印字における色むらの判定]

図9は、2パスで往復印字を行なったときの色むらを説明する図であり、黒インク、シアニンインク、マゼンタインク、イエローインクを吐出させるためノズルを走査方向に並べた記録ヘッドで2次色のブルー(青)のベタ画像を2パスで印字する例について説明するものである。

【0077】

図9では、記録ヘッドの1回の走査幅よりも広い領域のブルー画像を印字する例が示されており、2パス印字の場合、記録ヘッドの往走査と復走査とでシアニンインク、マゼンタインクの重なり順序が異なるために、記録ヘッドの走査幅の1/2の長さの領域毎に色むらが発生することになる(従来技術)。これはたとえば、シアニンインクから印字された印字領域は、シアン マゼンタ マゼンタ シアンの順に印字されるのに対し、マゼンタインクから印字される印字領域はマゼンタ シアン シアン マゼンタの順に印字されることによるものである。

【0078】

そして、この印字方法においても、色むらの発生要因は残余デューティに大きく依存する。表5は、2パス印字において、シアニンインクおよび、マゼンタインクの印字デューティをそれぞれ100%まで、6段階に異ならせた場合の、色むらの目視による主観評価と、残余デューティを示したものである。

【0079】

【表5】

		マゼンタの付与量(%)					
		0	10	20	30	40	50
シアンの 付与量 (%)	0	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%	A 0%
	10	A 0%	A 10%	A 10%	A 10%	B 10%	B 10%
	20	A 0%	A 10%	B 20%	B 20%	B 20%	B 20%
	30	A 0%	A 10%	B 20%	C 30%	C 30%	C 30%
	40	A 0%	B 10%	B 20%	C 30%	D 40%	D 40%
	50	A 0%	B 10%	B 20%	C 30%	D 40%	D 50%

A: 全く分らない

B: ほとんど分らない

C: エリアが広い場合分かる

D: 狭いエリアでも目立つ

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

さらに、第 1 の実施形態でも述べたように、色むらが視覚的に判断しやすいのは、往走査と復走査の境界付近である。そのため、図 1 0 に示すように、印字領域（実際には画像データ）を細分化したそれぞれの領域について、残余デューティを算出する。そして、さらに、色むらが比較的目立ちやすい記録ヘッドの走査幅の比較的端部に当たる領域では低いデューティでも該当するような低い閾値を用い、比較的色むらの目立ちにくい記録ヘッドの走査幅の端部以外の領域では高い残余デューティでなければ該当しない様に、高い閾値を用いる。そして、そのどちらか一方でも色むらが生じやすいと判断された場合においては、往方向または復方向のどちらかの所定方向で印字を行う。

【 0 0 8 1 】

10

なお、本実施形態では 2 パス印字を行なうために、1 度に搬送される被記録材の移動量は印字幅の半分であり、同じ画像について 2 度にわたる印字を行う。そのため、同じ箇所の残余デューティを 2 回算出することになる。そこで、このような重複した計算を省くために、走査幅の先行側半分の領域だけを計算するように制御することも可能である。1 度の主走査において印字デューティを検知すべき領域（画像データ）は、図 1 1 の領域 A ように記録ヘッドの印字幅の半分であり、被記録材の搬送方向に対して先行側の領域である。そして、この場合は、色むらが生じやすいと判断された場合、2 ないし 3 回連続で所定方向で印字すればよい。

【 0 0 8 2 】

また、この方法が 4 パス印字等のさらに多い複数パス印字においても適応できることは言うまでもない。

20

【 0 0 8 3 】

さて、本実施形態の 2 パス印字は、1 つの領域を 2 度の主走査によって完成させるものである。なお、印字デューティの算出領域であるウィンドウの大きさは、第 1 の実施形態と同じもの（ウィンドウ C）を用いる。そして、残余デューティを用いた色むら判定のための閾値は、2 度の走査によって画像を完成させることから、第 1 の実施形態の 1 / 2 のデューティ値とする。

【 0 0 8 4 】

図 1 1 は、これから印字を行う 1 2 8 0 ドット（記録ヘッド幅）× 記録ヘッドが走査する幅の画像領域中における所定領域の印字デューティを算出する方法について示したもので、領域 A はこれから印字する領域である。領域 B は次回に印字する領域である。まず検出ウィンドウ C を用意する、そのウィンドウを画像領域の中を走査させてウィンドウ内の印字デューティを算出する。その際印字領域 A において、上半分の領域は前回の走査においても印字された領域であり、ほとんど同じデューティを今回の印字でも行うことから残余デューティの算出は行わない。ウィンドウ C は縦 1 2 8 ドット × 横 1 2 8 ドット（横方向の解像度は 1 インチ当たり 1 2 0 0 ドット = 1 2 0 0 d p i ）の大きさと記録ヘッドの幅全体にわたる印字デューティを算出するためのものである。

30

【 0 0 8 5 】

ウィンドウ C の走査においては、図 1 1 中に矢印 D で示すように、記録ヘッドの走査方向にウィンドウ C をウィンドウの大きさ毎（本実施形態では横方向 1 2 8 ドット）にずらして印字デューティが算出される。本実施形態においては、便宜上左から右へウィンドウ C を移動させる。また、この領域 A の下端であり次回印字領域 B との境界領域 E を境界部と呼ぶ。また境界部以外の領域 A 内の印字領域を中央部と呼ぶ。

40

【 0 0 8 6 】

さらに前述したように、本実施形態では、同じ場所を 2 度の走査で画像を完成させるため、ノズル長の先行側の半分の領域のみについて、残余デューティの算出及び、印字方向の判断を行う。

【 0 0 8 7 】

そして、上記第 1 実施形態と同様に、残余デューティが閾値を越えるウィンドウ C の領域が被記録材の先行側境界領域 E で 3 回連続した場合、または中央部で 5 回連続した場合に

50

においては、往走査または復走査のどちらかで印字を行う（片方向印字）。さらに先行側境界部 E で残余デューティが 15 % を越えた場合においては、これから印字する走査を含めて 3 回分の走査は指定された印字方向で印字を行う。これは、色むらが生じやすいと判定された境界部は、これから印字する走査領域とその次に印字する走査領域に含まれると共に、次々回の印字の走査領域とも隣接するからである。また、検出された端部中央部の画像領域について残余デューティが 25 % を越えた場合においては、これから印字する走査を含めて 2 回分の走査を指定された方向で印字を行う。先行側の端部そして、画像領域すべてにわたって、このような連続して閾値を越える所定領域群が存在しない場合においては、往走査および復走査の双方を用いて印字を行う（往復印字）。

【0088】

図 12 は、以上の処理をフローチャートにしたものである。まずステップ S 1201 では、判定カウントを初期値 0 に設定し、これから印字をする画像データの境界領域 E のモニタを開始する。すなわち、境界領域 E の右端にウィンドウ C を設定する。続いて、ステップ S 1202 では、ウィンドウ C の領域毎にシアン、マゼンタ、イエローのデューティカウントを行う。第 2 の実施形態においては、デューティカウントに対して重み付け計算を行わない。ステップ S 1203 では、算出したデューティカウントを用いて残余デューティを計算する。具体的には、各色ごとのデューティカウント値の総和（ D_{total} ）とデューティカウントの最大値（ D_{max} ）との差の計算を行う。

の差の計算を行う。

【0089】

続いてステップ S 1204 では残余デューティ D_r に対して判定を行う。ここでは境界領域のモニタリングをしているため、閾値として低めの値である 15 % が用いられ、残余デューティがこの閾値以上か否かを判断する。残余デューティが 15 % 未満の場合は、ステップ S 1208 へ進み、判定カウントを 0 にもどし、ステップ S 1209 へ進む。

【0090】

一方、残余デューティが 15 % 以上の場合にはステップ S 1205 へ進み、判定カウントに 1 を加える。ステップ S 1206 では連続して 3 回以上残余デューティが 15 % を越えたかどうかを判断するために、判定カウントが 3 以上であるかを判断する。そして、判定カウントが 3 以上の場合はその時点で境界部に連続して残余デューティの高い領域が存在すると判断され、ステップ S 1207 へ進み、当該モニタリングを停止して指定方向印字を行う。ステップ S 1206 で判定カウントが 2 以下であった場合は、ステップ S 1209 へ進む。なお、境界部の領域 E において色むらが発生すると判定された場合、すなわちステップ S 1207 では、当該走査と、次回及び次々回の走査を指定方向で行う。

【0091】

ステップ S 1209 では、判定用のウィンドウ C が画像右端に来ていないかを判断する。そして右端まで来ていた場合には境界領域 E のモニタリングが終了したため、中央部のモニタリングを開始するべくステップ S 1211 へ進む。また、ウィンドウ C が右端まで来ていない場合は、ステップ S 1210 でウィンドウ C を右へ 1 ブロック分移動させ、ステップ S 1202 処理を戻す。

【0092】

以上のように、ステップ S 1202 ~ S 1210 の処理を繰り返すことにより、これから印字を行う画像上の境界部の領域 E のモニタリングを行うことができる。そして境界部の領域 E に於いて残余デューティが 3 回連続して閾値を越える事が無かった場合は中央部のモニタリングを開始することになる。

【0093】

図 13 は、中央部のモニタリングを説明するフローチャートである。ステップ S 1301 ~ S 1310 の各処理は、上記ステップ S 1201 ~ S 1210 の各処理と同様である。ただし、中央部においては、次回印字領域や前回印字領域と接することはないため、境界部のモニタリングよりも高い閾値（15 %）を用いる。そして中央部の領域に関して、残余デューティが上記閾値よりも高い領域が 5 回連続して存在した場合は、ステップ S 13

10

20

30

40

50

07において、指定方向印字を行なうべく設定される。なお、中央部において色むらが発生しやすい予測された場合、すなわちステップS1307では、当該走査と次回の走査を指定方向印字とする。

【0094】

また、ウインドウCが右端部に到達した場合は、ステップS1311において中央部の全ての領域についてモニタリングを終えたかどうかを判定し、未検査の部分があればウインドウCを一段下の右端にセットし、判定カウントに初期値0を設定し、処理をステップS1301に戻す。

【0095】

以上の処理により、中央部において残余デューティが上記閾値以上となる領域が5回連続して検出されなければ、ステップS1313へ進み、方向指定を行わない。つまり双方向印字が行われる。

10

【0096】

以上の図12及び図13で説明したように、境界部でウインドウC内の残余デューティが3回連続で15%を越えたような場合は、ステップS1207にて、これから印字を行う走査を含めて、以降の3度の走査は決められた方向から印字を行う。これは、この境界部との間で色むらを発生させる可能性のある走査が3回にわたっているためである。そして、すでに印字方向を指定された次回、次々回の走査に関しても、モニタリングを行い、方向指定される走査数を順次更新していく。

【0097】

20

次に、中央部で残余デューティが5回連続して50%を越えたような場合は、ステップS1307にて、これから印字を行う走査を含めて2度の走査は決められた方向から印字を行う。これは、この中央部との間で色むらを発生させる可能性のある走査が2回にわたっているためである。そして、すでに印字方向を指定された次回の走査に関しても、モニタリングを行い、方向指定される走査数を順次更新していく。

【0098】

<他の実施形態>

上記第1および第2の実施形態においては、画像領域Aには画像データが存在し、その結果記録紙の送り量は記録ヘッドの記録幅である1280ノズル分とした例について説明した。しかしながら、画像領域Aのすべての領域の印字デューティが0%であった場合、すなわち画像データが存在しなかったときはその分だけ記録紙を余分に搬送させても良い。

30

【0099】

さらに、ウインドウCの大きさは第1の実施形態で示した大きさに限定されるものではない。また、図14に示すように、これから走査する幅を超えて前回や次回の走査にまたがっても良い。この場合は走査の境界部での色むらの発生をさらに精度高く検出することができる。

【0100】

[残余デューティの算出の他の形態]

また、第1および第2の実施形態において、残余デューティはすべてのインクの付与量からもっとも付与量の多いインクの付与量を差し引いた値として定義した。上述したようにこの値は色むらを検知する指標として適した値である。しかし、この方法ではたとえば3種類のインクを用いた場合に置いて、最大値を求めるために2度の大小判定を行い、すべての付与量を求めるために2度の和算を行い、最後に差を求める演算の計5度の演算を行う。この演算回数はCPUの処理速度等が速い場合には問題は生じないが、計算するエリアの数等により間に合わない場合も発生する。その場合印刷時間の低下等を招く可能性も生じる。

40

【0101】

このような場合、最大値以外の重み付けデューティカウント数を直接加えていく方法もある。この場合、たとえばシアンが最大デューティである場合、直接マゼンタとイエローの和を求めればよい。この際演算回数はデューティの順序を求める大小判定に2回。イエロ

50

ー、マゼンタのデューティを加えるのに1回の計3回の演算に減らすことができる。

【0102】

さらに簡略化する方法として、大きいほうから2番目の印字デューティだけを検出しても良い。たとえばシアン100%、マゼンタ50%、イエロー30%の印字デューティの場合を想定する。残余デューティとしては80%となるが、簡易的に2番目に大きいデューティであるマゼンタの50%を残余デューティとする。これにより演算は大小判定のみの2回まで減らせる。この方法により求めた値は残余デューティの値としては理想的な値とは言えないが、イエローの値は最大でもマゼンタと同じデューティであることから理想的な残余デューティはマゼンタのデューティの2倍以下であることは予想される。このことから閾値を下げることによって対応することは可能である。この方法はインク種が6~12色になるような系に置いては大幅に計算回数を減らすことができる。またその場合に2色目だけでなく、2色目プラス3色目を用いる、と言ったような応用が可能であることは言うまでもない。

10

【0103】

以上説明したように、本実施形態によれば、各色インクを吐出する記録ヘッドが走査方向に並んでいる記録装置において、所定領域の画像データから印字デューティおよび残余デューティを算出して印字方向を決定するために、色むらが生じにくいと判断された場合には往復印字を行なって高速記録が可能になる。また、色むらが生じやすいと判断された場合は片方向印字を行ない記録速度の低下を最少限に抑えることが可能となる。

【0104】

20

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、往復走査による着色順序の違いによる画像品位の低下が防止され、高品位な画像記録が可能となる。

また、本発明によれば、記録ヘッドの往復走査によって生じる吐出色順の違いに起因する色むら、および単方向記録しか行わないことによる記録速度の低下の両方を解決し、色むらを低減しつつ、記録速度の向上が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1A】往復走査によって画像記録を行なったときの色むらを説明する図である。

【図1B】記録ヘッドの印字幅よりも狭い領域の画像記録を往復走査で行なったときの色むらを説明する図である。

30

【図1C】記録走査方向に狭い領域の画像記録を往復走査で行なったときの色むらを説明する図である。

【図2】本実施形態によるインクジェット記録装置の概略構成を説明する図である。

【図3】実施形態で用いたインクジェット記録装置のブロック構成を説明する図である。

【図4】実施形態で用いた記録ヘッドの構成を説明する図である。

【図5】第1の実施形態における残余デューティを算出するためのウインドウを説明する図である。

【図6】第1の実施形態における走査方向の決定処理を説明するフローチャートである。

【図7】第1の実施形態における走査方向の決定処理を説明するフローチャートである。

【図8】第1の実施形態による印字動作を説明する図である。

40

【図9】2パスで往復印字を行なったときの色むらを説明する図である。

【図10】2パスで往復印字を行なった場合における印字デューティを算出するためのウインドウを説明する図である。

【図11】2パス往復印字における、残余デューティを算出するためのウインドウを説明する図である。

【図12】第2の実施形態における走査方向の決定処理を説明するフローチャートである。

。

【図13】第2の実施形態における走査方向の決定処理を説明するフローチャートである。

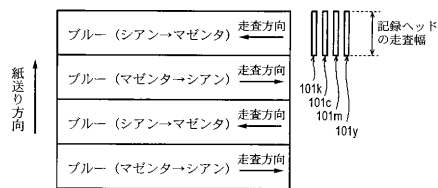
。

【図14】残余デューティを算出するためのウインドウの他の例を説明する図である。

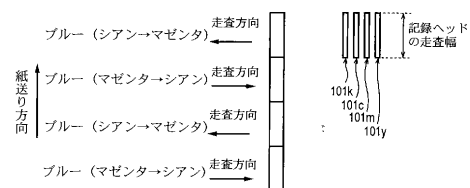
50

- 【図 15】記録ヘッドの構成を説明する図である。
 【図 16】記録ヘッドの構成を説明する図である。
 【図 17】記録ヘッドの構成を説明する図である。

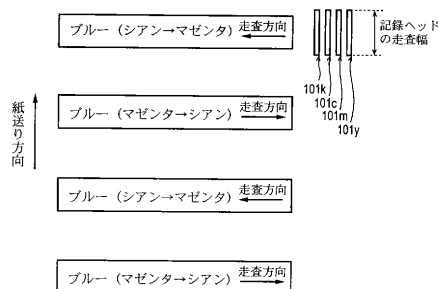
【図 1 A】



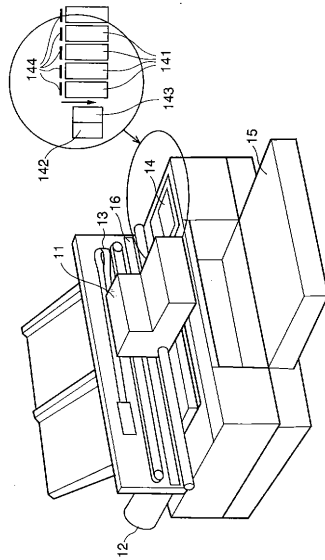
【図 1 C】



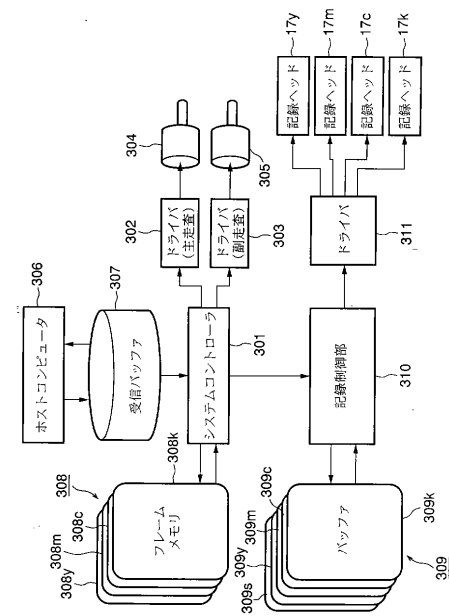
【図 1 B】



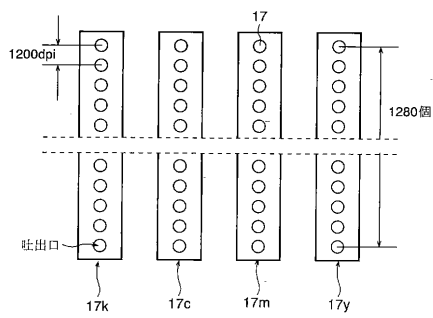
【図 2】



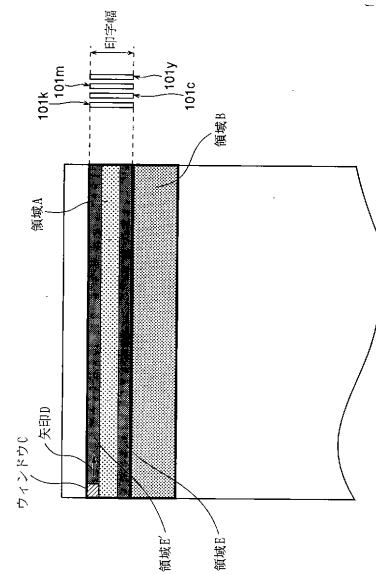
【図 3】



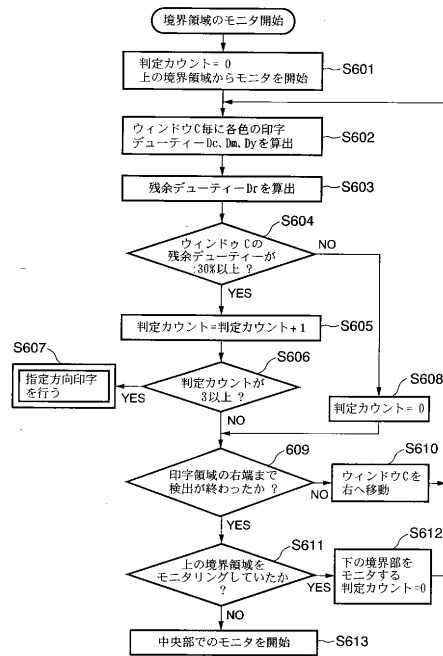
【図 4】



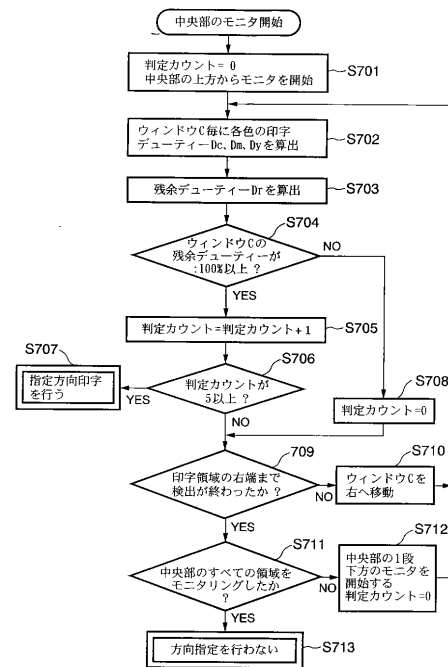
【図 5】



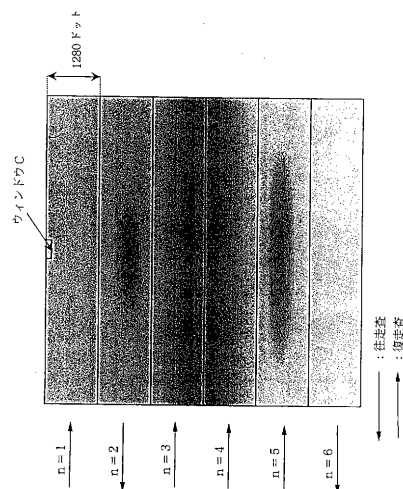
【図 6】



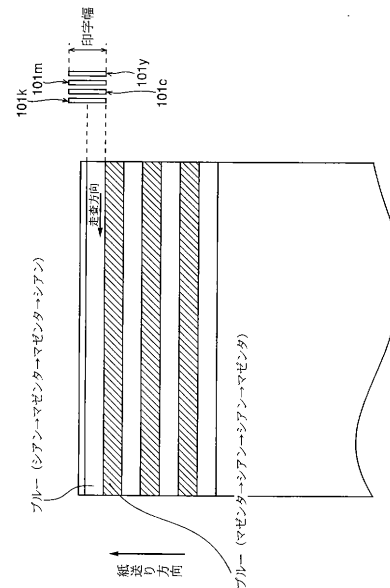
【図 7】



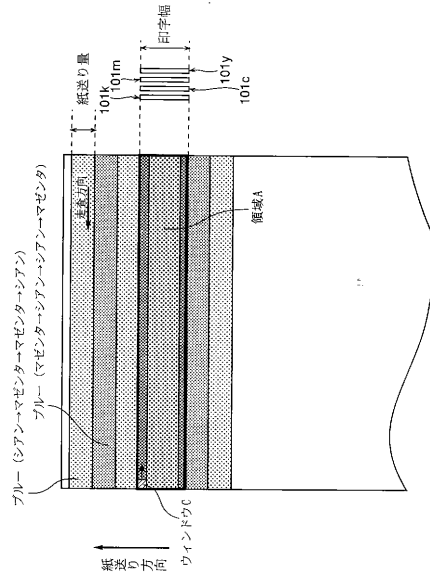
【図 8】



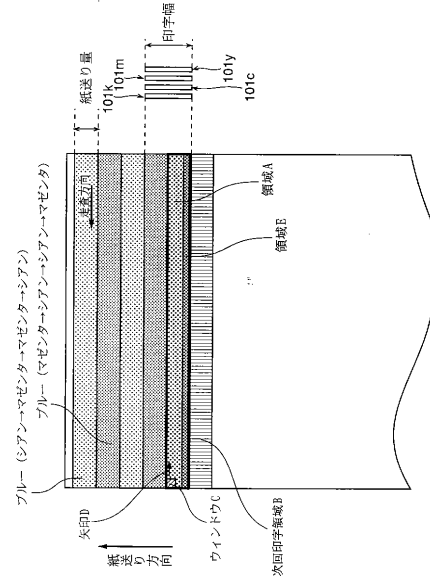
【図 9】



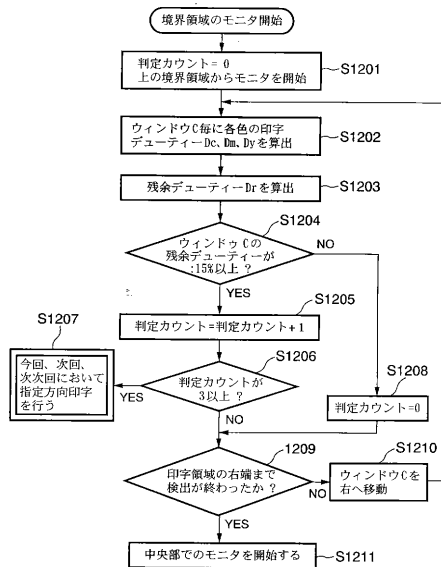
【図 10】



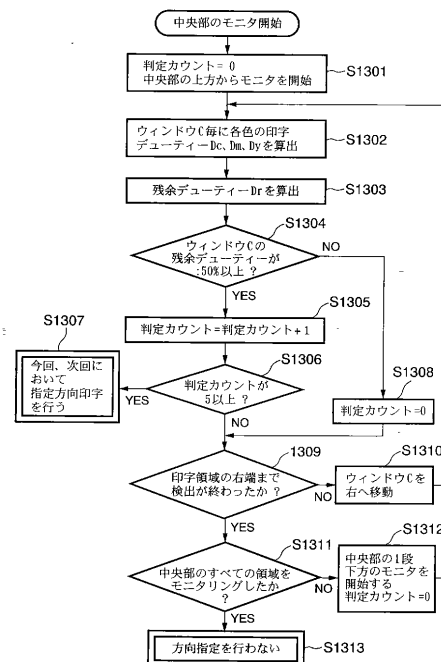
【図 11】



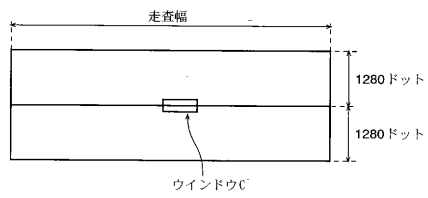
【図 12】



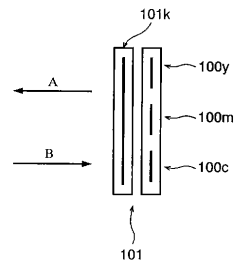
【図 13】



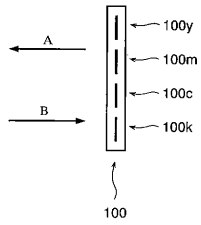
【図 14】



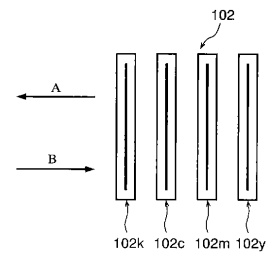
【図 16】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 乾 利治
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 神田 英彦
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 高松 大治

- (56)参考文献 特開2000-190470(JP,A)
特開平11-207999(JP,A)
特開平10-157087(JP,A)
特開平05-318770(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/21