

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4408739号
(P4408739)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int. Cl. F I
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 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-110312 (P2004-110312)	(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
(22) 出願日	平成16年4月2日(2004.4.2)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(65) 公開番号	特開2004-351926 (P2004-351926A)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
(43) 公開日	平成16年12月16日(2004.12.16)	(72) 発明者	石川 卓英 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
審査請求日	平成18年9月22日(2006.9.22)	(72) 発明者	中島 一浩 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
(31) 優先権主張番号	特願2003-129227 (P2003-129227)		
(32) 優先日	平成15年5月7日(2003.5.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

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】

インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッド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であって、

前記所定方向とは異なる走査方向への前記記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出口走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出口走査領域に隣接する、前記インク吐出口列における n 個のインク吐出口によるインク吐出口走査領域とに対して、反応液およびインクを吐出する工程と、

前記走査と走査の間において、前記主走査方向と交差する前記搬送方向へ前記記録媒体を前記 $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送する工程とを有し、前記反応液吐出口走査領域に対する反応液の吐出は1回の走査で行われ、

前記インク吐出口走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置する a 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は2回の走査で行われ、前記両端に位置しない $(n - a)$ 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は1回の走査で行われることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項2】

10

20

インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッド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であって、

前記所定方向とは異なる走査方向への前記記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出口走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出口走査領域に隣接する、前記インク吐出口列における n 個のインク吐出口によるインク吐出口走査領域と対して、反応液およびインクを吐出する工程と、

前記走査と走査の間において、前記走査方向と直交する方向へ前記記録媒体を前記 $(n - a)$ 個の吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送する工程とを有し、

前記記録ヘッドの1回の走査において、前記反応液吐出口走査領域に対する反応液の吐出可能デューティーは100%であり、

前記記録ヘッドの1回の走査において、前記インク吐出口走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置する a 個の吐出口に対応した領域に対するインクの吐出可能デューティーは100%未満であり、前記両端に位置しない $(n - a)$ 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出可能デューティーは100%であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項3】

記録媒体の搬送方向と交差する走査方向への記録ヘッドの走査中に、前記記録ヘッドにおける n 個のインク吐出口によるインク吐出可能領域と、前記搬送方向においてインク吐出可能領域に隣接する、 $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出可能領域とに対して、インクおよび記録媒体に対する浸透性が前記インクよりも低く且つ前記インクと反応する反応液を吐出する工程と、前記記録ヘッドの先の走査と次の走査の間に、前記 $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ前記記録媒体を前記搬送方向に搬送する工程と、を繰り返して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記先の走査におけるインク吐出可能領域と前記次の走査におけるインク吐出可能領域とは前記搬送方向において一部重複し、前記先の走査における反応液吐出可能領域と前記次の走査における反応液吐出可能領域とは前記搬送方向において重複せずに隣接することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項4】

インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッドを、前記所定方向とは異なる走査方向へ走査させる走査手段と、

前記走査手段による走査と走査の間に、前記走査方向と交差する搬送方向へ、前記記録媒体を $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送させる搬送手段と、

前記走査手段による記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出口走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出口走査領域に隣接する、前記インク吐出口列における n 個のインク吐出口によるインク吐出口走査領域とに対して、反応液およびインクが吐出されるように、前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、を有し、

前記反応液吐出口走査領域に対する反応液の吐出は1回の走査で行われ、

前記インク吐出口走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置する a 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は2回の走査で行われ、前記両端に位置しない $(n - a)$ 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は1回の走査で行われることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】

10

20

30

40

50

インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッドを、前記所定方向とは異なる走査方向へ走査させる走査手段と、

前記走査手段による走査と走査の間に、前記走査方向と交差する搬送方向へ、前記記録媒体を $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送させる搬送手段と、

前記走査手段による記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出走査領域に隣接する、前記インク吐出口列における n 個のインク吐出口によるインク吐出走査領域とに対して、反応液およびインクが吐出されるように、前記記録ヘッドを駆動する駆動手段とを有し、

10

前記記録ヘッドの 1 回の走査において、前記反応液吐出走査領域に対する反応液の吐出可能デューティーは 100% であり、

前記記録ヘッドの 1 回の走査において、前記インク吐出走査領域のうち、前記インク吐出列の両端に位置する a 個の吐出口に対応した領域に対するインクの吐出可能デューティーは 100% 未満であり、前記両端に位置しない $(n - a)$ 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出可能デューティーは 100% であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】

20

インクを吐出するためのインク吐出口と、記録媒体に対する浸透性が前記インクよりも低く且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口と、を有する記録ヘッドを、走査方向へ走査させる走査手段と、

前記走査手段による記録ヘッドの先の走査と次の走査の間に、 $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ前記記録媒体を前記走査方向と交差する搬送方向に搬送させる搬送手段と、

前記走査手段による記録ヘッドの走査中に、前記記録ヘッドにおける n 個のインク吐出口によるインク吐出可能領域と、前記搬送方向においてインク吐出可能領域に隣接する、 $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出可能領域とに対して、インクおよび反応液が吐出されるように、前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、を備え、

30

前記先の走査におけるインク吐出可能領域と前記次の走査におけるインク吐出可能領域とは前記搬送方向において一部重複し、前記先の走査における反応液吐出可能領域と前記次の走査における反応液吐出可能領域とは前記搬送方向において重複せずに隣接することを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は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に関し、詳しくは、インクとインクの色材を不溶化する液体（以下、反応液ともいう）を用いて双方向記録を行う際の、インクおよび反応液の付与順序の違いに起因した色むらの低減に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録方式は、インクの小滴を吐出し、これを記録用紙などの記録媒体に付着させて記録を行うものである。特に、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 に記載されているような、吐出エネルギー発生素子として電気熱変換素子を用い、その熱エネルギーをインクに与えて気泡を発生させることによりインク滴を吐出させる方式は、記録ヘッドの高密度マルチオリフィス化が容易に実現でき、高解像度、高品質の画像を高速に記録できるものである。

【0003】

50

しかしながら、上記文献に記載のものを初めとして従来のインクジェット記録方式で用いられるインクは一般に水を主成分とし、これに乾燥防止、目詰まり防止などの目的でグリコールなどの水溶性高沸点溶剤を含有したものである。このようなインクを用いて普通紙に記録を行う場合、インクが記録紙の内部に浸透してしまい十分な画像濃度が得られなかったり、記録紙表面の填料、サイズ剤の不均一な分布によると考えられる画像濃度の不均一を生じたりする。また、特にカラー画像を記録する場合には、複数の色のインクがその前に付与されたインクが定着する前に次々と付与されることから、画像における異なる色の境界部分で滲みを生じて混じり合い（以下、ブリーディングという）、それによる記録品位の低下を生じることがある。

【 0 0 0 4 】

これに対し、画像濃度の向上やブリーディングの低減を目的として、インクの付与に先立って染料または顔料などのインクの色材を不溶化する液体（本明細書では、反応液ともいう）を付与する方式が知られている。例えば、特許文献4では、多価金属イオンとカルボキシル基の反応を利用してブリーディングを防止する提案がなされており、また、特許文献5では、顔料と樹脂エマルジョンと多価金属塩による反応によってブリーディングを改善する提案がなされている。

【 0 0 0 5 】

また、このように反応液とインクを用い、これらを順次に重ねて付与する場合において、効率のよい記録を行うためのいくつかの方法が提案されている。例えば、特許文献6には、記録ヘッドの1回の走査（以下、1パスともいう）で、反応液、インクをこの順で吐出することにより記録を行うものが記載されている。さらに、記録の高速化を図るために、記録ヘッド走査の双方向で上記1パスの記録（以下、双方向記録ともいう）を行うものが知られている。なお、一般的な1パス双方向記録は、図6に示されるように、記録ヘッドの1回の走査で1つの走査領域に対する記録を完成させ、この1パスの記録を記録ヘッド走査の往走査および復走査のそれぞれで行うものである。そして、それぞれの走査と走査の間で走査領域の幅（記録ヘッドによる記録幅）だけ記録媒体を搬送させる。図6では、黒で塗りつぶされた長方形部分が記録ヘッドを示し、その縦の長さが記録ヘッドによる記録幅を示している。

【 0 0 0 6 】

しかし、この双方向記録において反応液とインクを記録媒体に重ねて付与する際、往走査と復走査では付与順序が逆になり、双方向記録による色むらが発生し記録品位が低下することがある。

【 0 0 0 7 】

図1(a)および(b)はこの様子を模式的に示す図である。同図(a)に示すように、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)それぞれのインクおよび反応液Spそれぞれの記録ヘッドの配置は、走査方向において各色インクの記録ヘッドが配列され、その一端側に反応液Spの記録ヘッドが配置されるものである。なお、図では、各インクおよび反応液の吐出口列を一本の直線で表わしている。以下の図においても同様である。

【 0 0 0 8 】

この配置により、1パス双方向記録では、同図(b)に示すように、例えば、往走査の第1パスでは反応液Sp、インクMの順で、復走査の第2パスではインクM、反応液Spの順でそれぞれ重なることになる。この結果、インクと反応液の重なり順序が往走査と復走査とで異なり、これに起因して往走査の記録と復走査の記録では発色が異なり、走査領域ごとに色が微妙に異なる、色むらを生じることがある。これは、主に、反応液とインクそれぞれの記録媒体に対する浸透の具合が異なり、結果として反応液とインク色材との反応量が、いずれが先に付与されたかによって異なるためであると考えられる。

【 0 0 0 9 】

これに対し、特許文献7では、図2(a)に示すように、反応液Spを吐出する記録ヘッドを各色インク(C、M、Y)の記録ヘッドと同様に対称配置として、往復走査それぞれでインクと反応液の重なり順序を同じくする構成が提案されている。すなわち、図において

10

20

30

40

50

、反応液Spの記録ヘッドのうち左端の記録ヘッドと同様に左側の各色インクの記録ヘッドを用いて往走査の記録を行い、一方、復走査では反応液Spの右端の記録ヘッドと右側の各色インクの記録ヘッドを用いて記録を行うことにより、図2(b)に示すように、往、復いずれの走査でも反応液Spを先に付与し、その後インクC、M、Yのいずれかまたはこの順でいずれか2つまたは3つのインクを付与することができる。

【0010】

しかし、以上のように、各色インクに加え反応液についても記録ヘッドを対称配置とすることは、記録ヘッドの数が増して装置サイズの増大やコストアップを招くことになる。なお、各色インクについてはそれらの記録ヘッドが吐出口列として区別されるチップ形態としこれらチップを一体のユニットとした場合でも、ユニットサイズの増大を招き装置サイズの増大等を招くことは同様である。また、このような記録ヘッドもしくはチップの数が増すと、キャップやブレードなどの回復ユニットもそれに応じて設ける必要があり、同様に、装置サイズの増大また装置構成の複雑化、コスト上昇を招く。

10

【0011】

なお、図1(a)、図2(a)に示すいずれの配置構成も、インク吐出用の記録ヘッドと反応液吐出用の記録ヘッドが同一走査線上にあるように配置されるものである。このため、これらの配置には、反応液を記録媒体に吐出して着弾したときに生じる跳ね返りミストが、インクの記録ヘッドにおける吐出口面に付着し、反応液とインクとの反応による不溶化物がそのインクの吐出に悪影響を及ぼすという問題もある。

20

【0012】

以上のサイズ増大等の問題を緩和する構成として、特許文献8には、反応液の吐出口列を各色インクの吐出口列に対して記録媒体の搬送方向(以下、副走査方向ともいう)に配置したヘッド配置構成(以下、縦並びヘッドともいう)が開示されている。

【0013】

図3(a)はこのヘッド配置構成の一例を示す図である。同図に示す構成では、C、M、Yインクの吐出口列についてKインクの吐出口列を中央にして対称配置とし、これらインクの吐出口列に対して副走査方向(紙送り方向)に隣接するように反応液Spの吐出口列を配置する。また、各インクの吐出口列の長さと同様に反応液の吐出口列の長さは等しい。この構成によれば、図3(b)に示すように、それぞれの走査領域で反応液は各インクに対し1パス分先行して(インクの第1走査に対してその前の第0走査、インクの第2走査に対してその前の第1走査、インクの第3走査に対してその前の第2走査、...)付与される。すなわち、インクは1パス前の走査によって記録媒体に付着した反応液の上に着弾し、これらが記録媒体上で反応する。

30

【0014】

この構成によれば、装置の増大をそれほど伴わずに反応液とインクとの重なり順序を走査方向にかかわらず一定にすることができるとともに、反応液を吐出する走査領域とインクを吐出する走査領域を各走査で別々のものとして行うことができることから、反応液によるミストの影響を低減することができる。

【0015】

【特許文献1】特公昭61-59911号公報

40

【特許文献2】特公昭61-59912号公報

【特許文献3】特公昭61-59914号公報

【特許文献4】特開平5-202328号公報

【特許文献5】特開平9-207424号公報

【特許文献6】特開平7-195823号公報

【特許文献7】特開2001-138554号公報

【特許文献8】特開平10-291305号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

50

しかしながら、図3(a)に示す縦並びヘッドを用いて上述のような1パス記録を行う場合に、インクと反応液それぞれの浸透性が比較的大きく異なるときは、各走査領域の境界近傍で発色の低下を生じ記録画像全体が走査ごとの白すじを有したものとなることがある。

【0017】

すなわち、図3(b)において、反応液よりもそれに重ねて付与されるインクの方が浸透性が高い場合、1パス分先に記録媒体に付着した反応液は、同図において斜線で示す境界近傍において、(右側の)隣接する走査領域の、同じ走査(第1走査、第2走査、...)で付着したインクとある程度混合し、その混合した反応液の浸透性が高くなる。そして、次の走査(第2走査、第3走査、...)でインクが付与されるまでに、同じ走査領域の斜線以外の部分の反応液より多く浸透することがある。その結果、斜線の部分ではインクと反応液との反応量が少なくなってインク色材の不溶化あるいは凝集が不十分となり、斜線以外の部分と比較して光学濃度がより低いものとなる。そして、この光学濃度の低い部分は、例えば、記録画像において白スジとなって表われるという問題がある。

【0018】

ここで、この白スジ現象についてより具体的に説明する。なお、ここでは、第1走査で低浸透性の反応液が付与され、第2走査で高浸透性のインクが付与される走査領域X(つまり、反応液の付与領域1とインクの付与領域2とが重なって示される領域)、および第2走査で低浸透性の反応液が付与され、第3走査で高浸透性のインクが付与される走査領域Y(つまり、反応液の付与領域2とインクの付与領域3とが重なって示される領域)に着目して説明する。走査領域Yに対して第3走査で付与されるインクは、先の第2走査で付与された反応液と反応する。このとき、走査領域Yの大部分(非斜線部分)における反応液は低浸透性であるため、走査領域Yの大部分では記録媒体表面付近にて十分な量の反応液が残存している。従って、走査領域Yの大部分(非斜線部分)では、インクと反応液が十分に反応し、十分な濃度を得ることができる。ところが、走査領域Yの斜線部分における反応液は、第3走査でのインク付与前に、走査領域Xに対して第2走査で付与されるインクとある程度混和し浸透性が高くなっている。すると、第3走査でのインク付与時に、走査領域Yの斜線部分における反応液は既にある程度記録媒体内部へ浸透してしまっている。この結果、記録媒体表面付近にて残存している反応液の量(つまり、第3走査で付与されるインクと反応可能な反応液の量)が、非斜線部に比べ斜線部において少なくなってしまう。これにより、非斜線部よりも斜線部において濃度が低くなってしまい、白スジ現象が発生する。

【0019】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、インクと反応液をそれぞれ吐出する縦並びヘッドを用いて記録する際に生じる白スジ等の色むらを低減することが可能な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を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

そのために本発明では、インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッド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であって、前記所定方向とは異なる走査方向への前記記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における(n-a)個の反応液吐出口による反応液吐出口走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出口走査領域に隣接する、前記インク吐出口列におけるn個のインク吐出口によるインク吐出口走査領域とに対して、反応液およびインクを吐出する工程と、前記走査と走査の間において、前記主走査方向と交差する前記搬送方向へ前記記録媒体を前記(n-a)個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送する工程とを有し、前記反応液吐出口走査領域に対する反応液の吐出は

1回の走査で行われ、前記インク吐出口走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置するa個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は2回の走査で行われ、前記両端に位置しない(n-a)個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は1回の走査で行われることを特徴とする。

【0021】

他の形態では、インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッド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であって、前記所定方向とは異なる走査方向への前記記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における(n-a)個の反応液吐出口による反応液吐出口走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出口走査領域に隣接する、前記インク吐出口列におけるn個のインク吐出口によるインク吐出口走査領域と対して、反応液およびインクを吐出する工程と、前記走査と走査の間において、前記走査の方向と直交する方向へ前記記録媒体を前記(n-a)個の吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送する工程とを有し、前記記録ヘッドの1回の走査において、前記反応液吐出口走査領域に対する反応液の吐出可能デューティーは100%であり、前記記録ヘッドの1回の走査において、前記インク吐出口走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置するa個の吐出口に対応した領域に対するインクの吐出可能デューティーは100%未満であり、前記両端に位置しない(n-a)個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出可能デューティーは100%であることを特徴とする。

10

20

【0022】

さらに他の形態では、記録媒体の搬送方向と交差する走査方向への記録ヘッドの走査中に、前記記録ヘッドにおけるn個のインク吐出口によるインク吐出可能領域と、前記搬送方向においてインク吐出可能領域に隣接する、(n-a)個の反応液吐出口による反応液吐出可能領域とに對して、インクおよび記録媒体に対する浸透性が前記インクよりも低く且つ前記インクと反応する反応液を吐出する工程と、前記記録ヘッドの先の走査と次の走査の間に、前記(n-a)個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ前記記録媒体を前記搬送方向に搬送する工程と、を繰り返して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記先の走査におけるインク吐出可能領域と前記次の走査におけるインク吐出可能領域とは前記搬送方向において一部重複し、前記先の走査における反応液吐出可能領域と前記次の走査における反応液吐出可能領域とは前記搬送方向において重複せずに隣接することを特徴とする。

30

【0023】

さらに他の形態では、インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッドを、前記所定方向とは異なる走査方向へ走査させる走査手段と、前記走査手段による走査と走査の間に、前記走査方向と交差する搬送方向へ、前記記録媒体を(n-a)個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送させる搬送手段と、前記走査手段による記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における(n-a)個の反応液吐出口による反応液吐出口走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出口走査領域に隣接する、前記インク吐出口列におけるn個のインク吐出口によるインク吐出口走査領域とに對して、反応液およびインクが吐出されるように、前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、を有し、前記反応液吐出口走査領域に対する反応液の吐出は1回の走査で行われ、前記インク吐出口走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置するa個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は2回の走査で行われ、前記両端に位置しない(n-a)個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出は1回の走査で行われることを特徴とする。

40

【0024】

50

さらに他の形態では、インクを吐出するためのインク吐出口が所定方向に沿って配列されたインク吐出口列と、前記インクの浸透性より低い浸透性を有し且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口が前記所定方向に沿って配列された反応液吐出口列とが前記所定方向に沿って配置された記録ヘッドを、前記所定方向とは異なる走査方向へ走査させる走査手段と、前記走査手段による走査と走査の間に、前記走査方向と交差する搬送方向へ、前記記録媒体を $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ搬送させる搬送手段と、前記走査手段による記録ヘッドの走査中に、前記反応液吐出口列における $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出走査領域と、前記記録媒体の搬送方向において当該反応液吐出走査領域に隣接する、前記インク吐出口列における n 個のインク吐出口によるインク吐出走査領域とに対して、反応液およびインクが吐出されるように、前記記録ヘッドを駆動する駆動手段とを有し、前記記録ヘッドの1回の走査において、前記反応液吐出走査領域に対する反応液の吐出可能デューティは100%であり、前記記録ヘッドの1回の走査において、前記インク吐出走査領域のうち、前記インク吐出口列の両端に位置する a 個の吐出口に対応した領域に対するインクの吐出可能デューティは100%未満であり、前記両端に位置しない $(n - a)$ 個の吐出口に対応する領域に対するインクの吐出可能デューティは100%であることを特徴とする。

10

【0025】

さらに他の形態では、インクを吐出するためのインク吐出口と、記録媒体に対する浸透性が前記インクよりも低く且つ前記インクと反応する反応液を吐出するための反応液吐出口と、を有する記録ヘッドを、走査方向へ走査させる走査手段と、前記走査手段による記録ヘッドの先の走査と次の走査の間に、 $(n - a)$ 個の反応液吐出口の配列範囲に対応する量だけ前記記録媒体を前記走査方向と交差する搬送方向に搬送させる搬送手段と、前記走査手段による記録ヘッドの走査中に、前記記録ヘッドにおける n 個のインク吐出口によるインク吐出可能領域と、前記搬送方向においてインク吐出可能領域に隣接する、 $(n - a)$ 個の反応液吐出口による反応液吐出可能領域とに対して、インクおよび反応液が吐出されるように、前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、を備え、前記先の走査におけるインク吐出可能領域と前記次の走査におけるインク吐出可能領域とは前記搬送方向において一部重複し、前記先の走査における反応液吐出可能領域と前記次の走査における反応液吐出可能領域とは前記搬送方向において重複せずに隣接することを特徴とするインクジェット記録装置。

20

30

【発明の効果】

【0027】

以上の構成によれば、同じ走査で吐出されるインクと反応液が隣接する境界で、高浸透性の液体（例えば、インク）が、低浸透性の液体（例えば、反応液）を伴って記録媒体に浸透してしまう量を少なくすることができる。これにより、次の走査で、低浸透性の液体（例えば、反応液）の上に重ねて高浸透性の液体（例えば、インク）が吐出されたときに、境界近傍でインクと反応液との反応量の減少を低減することができ、その部分でも良好な発色を得ることが可能となる。

【0028】

この結果、インクと反応液のうち浸透性の低い方の液体の各走査領域における境界近傍において、白スジなどの色むらを低減することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

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。

【0030】

なお、本明細書において、「インクと反応液の浸透性が異なる」とは、記録媒体に対する浸透速度がインクと反応液とで異なることを意味する。そして、インクと反応液のうち、記録媒体に対する浸透速度が相対的に大きい方を高浸透性と定義し、記録媒体に対する浸透速度が相対的に小さい方を低浸透性と定義する。従って、記録媒体に対する浸透速度が反応液に比べインクの方で大きい場合、反応液は低浸透性、インクは高浸透性となる。

50

一方、記録媒体に対する浸透速度が反応液に比べインクの方で小さい場合、反応液は高浸透性、インクは低浸透性となる。なお、本実施形態では、浸透速度の速いインク（以下、高浸透性のインクともいう）と、浸透速度の遅いインク（以下、低浸透性のインクともいう）を用いる。

【0031】

ここで、浸透速度について簡単に説明する。なお、以下では、インクの浸透性について説明するが、反応液の浸透性についても同様のことが言える。

【0032】

インクの浸透性を、例えば 1 m^2 当たりのインク量 V で表すと、インク滴を吐出してから時間 t におけるインク浸透量 V （単位： $\text{ml} / \text{m}^2 = \mu\text{m}$ ）は、次に示すようなプリストウ式により表されることが知られている。

$$V = V_r + K_a (t - t_w)^{1/2}$$

ただし $t > t_w$

インク滴が記録紙表面に滴下した直後は、インク滴は表面の凹凸部分、すなわち記録紙の表面の粗さの部分において吸収されるのが殆どで、記録紙内部へは殆ど浸透していない。その間の時間が t_w （ウェットタイム）、その間の凹凸部への吸収量が V_r である。インク滴の滴下後の経過時間が t_w を超えると、超えた時間（ $t - t_w$ ）の2分の1乗に比例した分だけ浸透量 V が増加する。 K_a はこの増加分の比例係数であり、浸透速度に応じた値を示す。

【0033】

一般に、 K_a 値が大きいく程、浸透性が高くなり、一方、 K_a 値が小さい程、浸透性が低くなる。なお、インク中の ethylene oxide-2,4,7,9-tetramethyl-5-decyne-4,7-diol（以下、アセチレノールという；商品名、川研ファインケミカル）の含有割合を変化させることで K_a 値を変化させることができ、詳しくは、アセチレノールの含有割合を多くすれば K_a 値が大きくなり、それに伴って浸透性も高くなる。ところで、浸透性を変化させるには、アセチレノールの含有割合を変化させる手法に限られるものではなく、例えば、アセチレングリコール系の界面活性剤であるサーフィノール（エアプロダクトジャパン社製）等のアセチレノール以外の界面活性剤の含有割合を変化させる手法や、インクあるいは反応液中の有機溶剤の種類や比率を変える手法等、公知の手法を適用することができる。

【0034】

なお、このような K_a 値は、プリストウ法による液体の動的浸透性試験装置 S（東洋精機製作所製）を用いて測定することができる。

【0035】

（第1実施形態）

図4は、本発明にかかるインクジェット記録装置の一実施形態であるインクジェットプリンタの概略構成を示す斜視図である。

図4に示すように、本実施形態のインクジェットプリンタは、ケーシング1020内においてその長手方向に沿って搬送機構1030が設けられ、これにより、記録媒体としての用紙1028を図中に示した矢印Pで示す方向に、例えば、図5にて後述するような搬送量で間欠的に搬送することができる。搬送機構1030は、排紙ローラと拍車の対1024a、1024bと搬送ローラ対1022a、1022b、およびこれらローラ対を駆動する搬送モータ等の駆動機構を含むものである。

【0036】

用紙1028の搬送方向Pに略直交する、図中矢印S方向にガイド軸1014が設けられ、キャリアッジ1010aは、このガイド軸1014にそって移動可能に設けられる。キャリアッジ1010aには、各インクおよび反応液それぞれのヘッドチップを一体に設けたヘッドユニット（不図示）と、対応するヘッドチップに供給するインクまたは反応液を貯留したカートリッジ1012S、1012Y、1012M、1012C、1012Kが着脱自在に搭載される。ヘッドユニットにおける、記録ヘッドとしてのそれぞれのヘッドチッ

10

20

30

40

50

ブは、インクまたは反応液を吐出する吐出口列を備え、これらの吐出口列が図5にて後述されるような所定の関係を有するものである。そして、各インクおよび反応液のヘッドチップは、吐出口に対応して電気熱変換素子を備え、電気パルスの印加によってこの電気熱変換素子が発生する熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、その圧力によってインクを吐出する方式のものである。ヘッドユニットとカートリッジ1012S等、およびこれらを搭載したキャリッジ1010aは記録部1010を構成し、この記録部が用紙1028に対して図中矢印S方向へ走査を行い、この走査の間に各吐出口列からインクおよび反応液を吐出することにより記録を行うことができる。図5にて後述されるように、本実施形態では、キャリッジの双方向の移動による往、復走査それぞれで、基本的に各記録ヘッドの1パス記録を行うことを可能とするものである。本実施形態では、各インクの浸透性は高浸透性であり、反応液は低浸透性である。

10

【0037】

なお、一般的な1パス双方向記録とは、図6にて示されるように、記録ヘッドの1回の走査で1つの走査領域に対する記録を完成させることを前提とするものであり、1回の往走査と1回の復走査を交互に繰り返しながら各走査領域に対して記録を行い、且つ走査と走査の間において走査領域の幅(記録ヘッドの長さ)だけ記録媒体を副走査方向(走査方向と直交する方向)へ搬送させるものである。詳しくは、この図6では、黒で塗りつぶされている長方形で示される記録ヘッドの1回の往走査で第1走査領域への記録を完成させ、その後、上記1回の往走査による走査領域の幅(記録ヘッドの長さ)だけ記録媒体を搬送し、その後、記録ヘッドの1回の復走査で第2走査領域への記録を完成させ、その後、

20

【0038】

キャリッジ1010aの移動を行うための駆動は移動駆動部1006によって行われる。移動駆動部1006は、キャリッジの移動範囲において所定の間隔をもって配置される回転軸に取り付けられたそれぞれのプーリ1026aとプーリ1026bと、これらに巻き付けられるとともにキャリッジ1010aにその一部が連結されるベルト1016と、プーリ1026aを駆動してベルト1016を順方向及び逆方向に移動させるモータ1018とを含んで構成される。モータ1018が作動状態とされてベルト1016が順方向に回転移動すると、記録部1010のキャリッジ1010aは図1の矢印Sで示される方向の一方向に移動し、これにより、記録ヘッドの往方向の走査が可能となる。モータ1018が作動状態とされてベルト1016が逆方向に回転移動すると、キャリッジ1010aは、矢印Sで示される方向において上記と逆の方向に移動し、これにより、記録ヘッドの復方向の走査が可能となる。キャリッジ1010aの移動範囲の一端部には、キャリッジ1010aのホームポジションとなる位置が規定され、ここにキャップなどを備えた回復ユニット1026が設けられる。これにより、ヘッドユニットの各チップの吐出回復処理を行うことができる。

30

【0039】

以上の構成において、ヘッドユニットにおける各ヘッドチップの吐出口列は、図5にて詳細に後述されるように、反応液と各インクの同一走査における走査領域が副走査方向(搬送方向)に隣接するよう配置されている。このため、それぞれの走査領域について見た場合、反応液は各インクが吐出される走査の1パス前(1走査前)に吐出されることになる。具体的には、キャリッジ1010aが一方向に移動して記録ヘッドの往走査でその走査領域の一端に達すると、搬送機構1030によりP方向に反応液の吐出口列と同じ長さ(詳しくは、吐出口列を構成する吐出口の数に、その吐出口列における吐出口の配列ピッチを乗じた長さ、または、吐出口列が搬送方向に対してわずかに傾いて設けられる場合は上記乗じた長さを搬送方向に投影した長さである。本明細書ではこの長さを吐出口列の長さという)だけ搬送される。次に、キャリッジ1010aが上記方向とは反対の方向に移動して復走査されるが、このとき、各インクのヘッドチップから吐出されるインクは、本走査の前の走査で記録媒体に着弾した反応液の上に着弾し、このインクと反応する。この同じ走査で、反応液のヘッドチップの吐出口からは反応液が吐出されるが、この吐出はイ

40

50

ンクが吐出される走査の1パス前の走査で行われることになり、上記双方向記録の繰り返しによって画像が形成される。また、図5にて後述されるように、本実施形態では、インク吐出口列による走査領域の境界近傍の所定のつなぎ部については、2回の走査でインク吐出が行われ、また、インク吐出口列による上記つなぎ部以外の走査領域は1回の走査でインク吐出が行われる。一方、反応液吐出口列による走査領域は1回の走査で反応液吐出が行われる。ただし、記録すべき画像に対する、インク吐出口列の第1走査の画像先端部、および最終走査の画像後端部は1パスで吐出が行われる。さらに、上記つなぎ部では、上述のように2回の走査でインク吐出を行うため、インク吐出データについて間引き処理を行う。その一例として、本実施形態では、それぞれの走査での記録可能比率(記録可能デューティ)が50%となるようなマスクを用い、2回の走査それぞれにインク吐出データを割振る。このような2回の走査でインクを吐出することにより、後述されるように異なる走査領域の境界で、それぞれの領域のインクと反応液とが接触する量を低減することができる。

【0040】

次に、以上説明した本実施形態の構成に基づいた、記録動作の一態様およびそのための処理について図5(a)~(c)を参照して説明する。なお、以下で説明される記録動作およびそれに伴うデータ処理は、図4にて上述した装置における制御構成によって実行される。すなわち、制御構成は、記録動作制御やそれに伴うデータ処理を実行するCPU、このCPUによって実行されるプログラムや、例えば間引き処理に用いるマスクデータなどのデータを格納したROM、CPUによる制御、処理のワークエリアとして用いられるRAMなどを有して以下で説明される記録動作および処理を実行する。

【0041】

図5(a)は、本実施形態のインクおよび反応液の記録ヘッド配置を模式的に示す図であり、各インクおよび反応液の吐出口列が前述したように直線で示される。図5(b)は、同図(a)に示す各記録ヘッドの走査によって形成される画像の一例としていわゆるベタ画像の一部の断面を、走査方向から見た模式図である。さらに、図5(c)は、走査ごとに反応液とインクがどのように付与されるかをそれぞれの吐出口列と用紙との位置関係において示す図である。なお、本実施形態の各記録ヘッドはチップ形態でありこれらを一体としたユニット化した形態で用いられるが、本発明の適用はこのような形態に限られず、各記録ヘッドが別個に独立したものであってもよいこと、また、いずれの形態であっても各記録ヘッドを吐出口列によって区別してその動作を説明してもよいことは、以下の説明からも明らかである。

【0042】

この図5(b)において、下側に位置する長方形部分それぞれは、各走査で反応液吐出口列にそれぞれ対応する走査領域をその領域全体に付与される反応液によって示している。詳しくは、図中の数字N(Nは0以上の整数)で示される長方形部分のそれぞれは、反応液吐出口列が第N走査で走査する走査領域を示す。例えば、符号1で示される長方形部分は第1走査で反応液吐出口列が走査する走査領域を示している。一方、上側に位置する台形部分それぞれは、インク吐出口列が走査する走査領域をその領域全体に付与されるインクによって示している。詳しくは、図中の数字N(Nは0以上の整数)で示される台形部分それぞれは、第N走査でインク吐出口列が走査する走査領域を示す。例えば、符号1で示される台形部分は第1走査でインク吐出口列が走査する走査領域を示している。

【0043】

図5(a)に示すように、C、M、Yの各インクは、走査方向に直交するある軸についてその両側にそれぞれ吐出口列が設けられ(本明細書では、これを対称配列といい、必ずしも厳密な意味で線対称である必要はなく、例えば、インクCの2つの吐出口列の上記軸からの距離が相互に異なる場合も含むものである。)、また、インクKについてはその対称配列の中央に配置される。そして、それぞれの吐出口列はn個の吐出口からなる。一方、反応液Spの吐出口列は、インクCの吐出口列の1つに副走査方向において隣接して配置され、その吐出口の数は(n-a)個である。ここで、吐出口列が隣接するとは、反応液の

吐出口列とインクCの吐出口列とが、吐出口列において隣接する2つの吐出口の距離である、吐出口配列の1ピッチpだけ離れていることをいう。なお、本実施形態では、各インクの吐出口列および反応液の吐出口列における吐出口配列のピッチpは等しい。

【0044】

以上の各吐出口列によって走査を行うときの走査領域の幅は、図5(b)に示すように、反応液についてはA、各インクについてはBである。この走査領域の幅は、記録媒体に吐出されたインクまたは反応液によって形成されるドットの大きさにもよるが、それらの大きさは、一般には、隣接する走査領域それぞれのインクドットまたは反応液ドットが少なくとも接して走査領域間に隙間ができないような大きさに設定されており、本実施形態では、このドットの広がり径がピッチpに相当するとみなして、 $A = (n - a) \times p$ 、 $B = n \times p$ に設定している。

10

【0045】

そして、走査ごとに行われる用紙搬送の量(走査と走査の間において行われる記録媒体の搬送量)は、反応液吐出口列の走査領域幅(1回の走査における反応液の付与領域幅)に相当する、 $A = (n - a) \times p$ とする。これにより、反応液が先に吐出される走査領域の幅Aは次の走査でインクを吐出する走査領域Bの幅より $C = a \times p$ ($C = B - A$)だけ小さくなり、これにより、この幅Cの領域に対しインクの吐出口列が2回の走査を行なうことになる。そして、本実施形態では、この幅Cの領域についてインクの吐出データの間引き処理(マスク処理)を行い、2回の走査で画像が完成するようにする。これにより、それぞれの走査での記録可能デューティ(本明細書では、一定面積における全画素数に対するインク吐出可能画素数の割合であり、一定面積の全ての画素にそれぞれ1回インクが吐出される場合を100%とする)を、例えば50%とし、これにより、幅Cの領域では1回の走査で吐出されるインク量を少なくすることができる。

20

【0046】

この場合、本実施形態では、幅Cの範囲でみた場合、1回目の走査に対応するマスクを、幅Cの範囲(a本の走査ラインデータ(ラスターデータ))を9等分もしくは概略9等分した各範囲について、反応液との境界から順に10%、20%、...、90%と、幅Cの範囲にわたって徐々にデューティを増して行くようなものとし、2回目の走査に対応するマスクを、上記パターンとは逆の、ドット形成を補完するパターンとする。このマスクパターンは、インクの吐出口列に対応させると、用紙搬送方向上流側の幅Cに対応した端部吐出出口列には上記1回目の走査のマスクが対応し、下流側の幅Cに対応した端部吐出出口列には上記1回目の走査のマスクを端部吐出側から逆方向に適用したもので、すなわち、2回目の走査のマスクが対応することになる。また、別の観点から見ると、インク吐出口列の各走査で用いるマスクは、図7に示されるような台形マスクとなる。すなわち、1回の走査で、インク吐出口列全体は幅Bに対応し、このインク吐出口列のうち上流側および下流側の所定数ノズル(吐出口)は幅Cに対応する。そして、この幅Cに対応する所定数ノズルの記録デューティを10~90%とすることで、この幅Cを2回の走査に分けて記録するようにしている。一方、幅C以外の部分に対応するノズルの記録デューティは100%であり、つまりは、幅C以外の部分は1回の走査で記録するようにしている。なお、反応液は1回の走査で全てが記録されるので、マスクが使用されないことは言うまでもない。

30

40

【0047】

以上のような構成により、同じ走査(例えば、第2走査)において、この幅Cの領域に隣接する走査領域の境界部近傍に対し吐出される反応液と幅Cの領域に吐出されるインクとが接触する量を少なくすることができ、これにより、高浸透性のインクとの接触に起因した反応液の浸透量増加を走査領域の境界部近傍において低減することが可能となる。この結果、幅Cの領域に隣接する走査領域ではその境界近傍で光学濃度が低くなるなど、インクと反応液との反応量の不足に起因した色むらを低減できる。

【0048】

この効果について更に詳しく説明する。ここでは、説明の便宜上、図5(b)中の第1

50

走査における反応液の走査領域を領域Xと称し、第2走査における反応液の走査領域を領域Yと称し、この領域Yに注目して説明する。領域Yに対して第2走査で付与される反応液の大部分は、1走査後の第3走査で付与されるインクと接触し反応することになる。ところが、領域Y内における領域Xとの境界部近傍の反応液は、第3走査でのインク付与前に、第2走査で領域Xに対して付与されるインクとも接触する。この場合、上記図3にて説明した従来の手法では、領域X内における領域Yとの境界部近傍（つまり、幅Cの領域）に対して第2走査で付与されるインクの量を低減させる処理を行っていないので、幅Cの領域に対して第2走査で付与されるインク量が比較的多くなり、それに伴って、領域Y内の境界部近傍の反応液は同走査で付与されるインクと比較的多量に接触してしまう。これに対し、本実施形態では、領域X内における領域Yとの境界部近傍（つまり、幅Cの領域）に対してインクを2回の走査（第2走査、第3走査）に分けて吐出するようにしているので、幅Cの領域に対して第2走査で付与されるインクの量は低減され、それに伴って、領域Y内の境界部近傍における反応液は同走査で付与されるインクと接触する量が少なくなる。これにより、第3走査でのインク付与時に、記録媒体表面付近にて残存している反応液の量（つまり、第3走査で付与されるインクと反応可能な反応液の量）が、領域Yにおける非境界部に比べ境界部において極端に少なくなることは抑制される。その結果、非境界部と境界部との濃度差に起因する色ムラが低減される。なお、幅Cの範囲に適用するマスクは、上例に限られないことはもちろんである。基本的に、幅Cの範囲では2回に分けてインクが吐出されることによって、同じ走査で吐出される反応液とインクが互いに接触する量は少なくなる。この点から、接触する量が幅Cの範囲を1回の走査でインク吐出する場合に較べてほとんど変わらない場合を除き、マスクのパターンは問われない。例えば、幅Cの範囲で一律のデューティーであるような、例えば、1回目と2回目の走査それぞれで50%のパターンであってもよい。また、上例のような徐々にデューティーが増すパターンにおいて、反応液との境界に隣接する数ラスタについて0%とするようなパターンであってもよい。ただし、幅Cの範囲では、インクは1回目の走査で同じ走査で吐出される反応液と隣接するとともに、2回目の走査では2回前の走査で吐出された反応液と隣接すること、および幅Cの範囲以外では、1回前の走査で吐出された反応液に重ねてインクが付与されることから、幅Cの範囲およびその境界で新たな色むらを生じさせることがないようなマスクが望ましい。

【0049】

以上の構成に基づく記録プロセスは、図5(b)および(c)に示すように、先ず、記録開始に係わる画像端部では、往走査である第0走査で、長さ(n-a)の反応液吐出口列によって反応液Spを吐出する。このとき、インクは吐出されない。

【0050】

次に、量Aだけ用紙を搬送した後、復走査である第1走査を行う。この第1走査では、長さ(n-a)の反応液吐出口列が幅Aの領域を走査して反応液Spを吐出するとともに、長さnのインク吐出口列が幅Bの領域を走査してインクを吐出する。ただし、画像端部はみ出す吐出口についてはインクは吐出されない。また、この走査の反応液の走査領域に隣接する幅Cの領域に対応する吐出口群は、上述したように、この第1走査では、50%デューティーの吐出データにもとづくインク吐出を行う。

【0051】

同様に、量Aだけ用紙を搬送した後、往走査である第2走査では、長さ(n-a)の反応液吐出口列が幅Aの領域を走査して反応液Spを吐出するとともに、長さnのインク吐出口列が幅Bの領域を走査してインクを吐出する。この際、インクの吐出口列では、上記第1走査で50%デューティーで記録を行った幅Cの領域に対応する吐出口群と、その吐出口列の反対側で同じ走査で吐出を行う反応液の走査領域に隣接する幅Cの領域に対応する吐出口群については50%デューティーの吐出データにもとづく吐出を行う。以上の処理を繰り返すことにより、1ページ分などの所定量の記録が行われる。

【0052】

なお、上述した実施形態では、各インクの吐出口列と反応液の吐出口列の吐出口配列ピ

10

20

30

40

50

ッチを等しいものとしたが、この配列ピッチがインクと反応液との間で異なってもよい。その場合の紙送り量も、上記の実施形態と同様、反応液の走査領域の幅(すなわち、上記のように反応液ドットの径が吐出口配列ピッチに相当するとして設定する場合は、吐出口の数×配列ピッチ p)とすることができる。そして、この場合、幅 C の領域は、(インクの走査領域の幅) - (反応液の走査領域の幅)となる。

【0053】

また、上記の実施形態では、幅 C の領域についてインクの単位面積あたりの量を少なくするための方法として間引き処理を用いるものとしたが、これに限られないことはもちろんである。このようなインクドットの密度を変化させる方法の他、インクドット径を変化させる方法を用いることもできる。特に、画像のハイライト部などにおいては元々ドット密度が低いため、ドット密度を変化させる方法では、ドット密度を段階的に変化させることは難しい。このような場合は、ドット径を変化させる方法を用いることが望ましい。具体的には、例えば、上記実施形態で用いる電気熱変換素子が発生する熱エネルギーを利用してインクを吐出する方式では、電気熱変換素子に印加する電気パルスのパルス幅等を変更することによって吐出量を変更し、ドット径を変化させることができる等、公知の技術を用いることができる。

【0054】

さらに、上記実施形態では、反応液として低浸透の特性を有するものを用いているが、そのことによって、インクと反応液とが接触する上で1パス分の時間差があっても、記録媒体表面に反応液が充分量残存した状態を保つことができるので、インクと充分に反応することが可能となる。また、インクは顔料を色材とするインクを用いることが望ましい。顔料インクを用いることにより、反応液と接触した際に顔料自体は速やかに凝集して記録媒体に沈み込まずに表面に定着する。これにより、高発色の画像を記録することができる。

【0055】

また、本発明が適用可能な記録ヘッドとしては、上記実施形態で用いる熱エネルギーを利用した方式の記録ヘッドや、印可された電圧に応じて変形する圧電素子を備え、その電圧素子の変形を利用してインクを吐出する記録ヘッドがあげられる。

【0056】

反応液

次に、本実施形態で用いることができる反応液について説明する。本実施形態の反応液に含有される、インクの顔料との反応剤として、好適なものとして多価金属塩が挙げられる。多価金属塩は、二価以上の多価金属イオンとこれら多価金属イオンに結合する陰イオンとから構成される。多価金属イオンの具体例としては、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} などの二価金属イオン、そして Fe^{3+} 、 Al^{3+} などの三価金属イオンがあげられる。また、陰イオンとしては、 Cl^{-} 、 NO_3^{-} 、 SO_4^{-} などがあげられる。瞬時に反応させて凝集膜を形成するために、反応液中の多価金属イオンの総電荷濃度は、顔料インク中の逆極性イオンの総電荷濃度の2倍以上であることが望ましい。

【0057】

反応液に使用できる水溶性有機溶剤としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン等のケトン類、テトラヒドロフラン、ジオキサンのエーテル類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2, 6 - ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレングリコール類、エチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類、エタノール、イソプロピルアルコール、 n - ブチルアルコール、イソブチルアルコール等の1価アルコール類の他、グリセリン、 N - メチル - 2 - ピロリドン、1, 3 - ジメチル - イミダゾリジノン、トリエタノールアミン、スルホラン、ジメチルサルホキサイド等が挙げられる。そして、

反応液中における上記水溶性有機溶剤の含有量については特に制限はないが、反応液全重量の5～60重量%、好ましくは、5～40重量%の範囲である。

【0058】

また、反応液には、その他必要に応じて、粘度調整剤、pH調整剤、防腐剤、酸化防止剤などの添加剤を適宜配合してもよいが、浸透促進剤として機能する界面活性剤の選択と添加量は、記録媒体に対する反応液の浸透性を後述のように規定する上で考慮されるものである。さらに、反応液は、無色であることがより好ましいが、記録媒体上でインクと混合された際に、各色インクの色調を変えない範囲の淡色のものでもよい。さらに、以上のような反応液の各種物性の好適な範囲としては、25℃付近での粘度が1～30cpsの範囲となるように調整されたものが好ましい。

10

【0059】

インク

次に、本実施形態で用いることができる顔料インクについて説明する。顔料インクの顔料は、インクの全重量に対して、重量比で1～20重量%、好ましくは2～12重量%の範囲で用いる。用いられる顔料として、具体的には、黒色の顔料としてはカーボンブラックが挙げられる。例えば、ファーネス法、チャンネル法で製造されたカーボンブラックであって、一次粒子径が15～40nm、BET法による比表面積が50～300m²/g、DBP吸油量が40～150ml/100g、揮発分が0.5～10%、pH値が2～9等の特性を有するものが好ましく用いられる。このような特性を有する市販品としては、例えば、No.2300、No.900、MCF88、No.33、No.40、No.45、No.52、MA7、MA8、No.2200B（以上、三菱化成製）、RAVEN1255（以上、コロンビア製）、REGAL400R、REGAL330R、REGAL660R、MOGULL（以上キャボット製）、ColorBlackFW1、ColorBlackFW18、ColorBlackS170、ColorBlackS150、Printex35、PrintexU（以上、デグッサ製）等があり、何れも好ましく使用することができる。

20

【0060】

また、イエローの顔料としては、例えば、C.I. Pigment Yellow 1、C.I. Pigment Yellow 2、C.I. Pigment Yellow 3、C.I. Pigment Yellow 13、C.I. Pigment Yellow 16、C.I. Pigment Yellow 83等が挙げられ、マゼンタの顔料としては、例えば、C.I. Pigment Red 5、C.I. Pigment Red 7、C.I. Pigment Red 12、C.I. Pigment Red 48(Ca)、C.I. Pigment Red 48(Mn)、C.I. Pigment Red 57(Ca)、C.I. Pigment Red 112、C.I. Pigment Red 122等が挙げられ、シアンの顔料としては、例えば、C.I. Pigment Blue 1、C.I. Pigment Blue 2、C.I. Pigment Blue 3、C.I. Pigment Blue 15:3、C.I. Pigment Blue 16、C.I. Pigment Blue 22、C.I. Vat Blue 4、C.I. Vat Blue 6等が挙げられる。もちろん、本発明の適用はこれらに限られるものではない。また、以上の他、自己分散型顔料などの顔料も、用いることが可能である。

30

40

【0061】

また、顔料の分散剤としては、水溶性樹脂ならどの様なものでもよいが、重量平均分子量が1,000～30,000の範囲のものが好ましく、さらに好ましくは、3,000～15,000の範囲のものである。この様な分散剤として、具体的には、例えば、スチレン、スチレン誘導体、ビニルナフタレン、ビニルナフタレン誘導体、 α -エチレン性不飽和カルボン酸の脂肪族アルコールエステル等、アクリル酸、アクリル酸誘導体、マレイン酸、マレイン酸誘導体、イタコン酸、イタコン酸誘導体、フマル酸、フマル酸誘導体、酢酸ビニル、ビニルピロリドン、アクリルアミド、及びその誘導体等から選ばれた少なくとも2つ以上の単量体（このうち少なくとも1つは親水性の重合性単量体）から

50

なるブロック共重合体、或いは、ランダム共重合体、グラフト共重合体、又はこれらの塩等が挙げられる。或いは、ロジン、シエラック、デンプン等の天然樹脂も好ましく使用することができる。これらの樹脂は、塩基を溶解させた水溶液に可溶であり、アルカリ可溶性樹脂である。尚、これらの顔料分散剤として用いられる水溶性樹脂は、着色顔料インクの全重量に対して0.1～5重量%の範囲で含有させるのが好ましい。

【0062】

特に、上記の様な顔料が含有されている顔料インクの場合には、顔料インクの全体が中性又はアルカリ性に調整されていることが好ましい。この様なものとするにより、顔料分散剤として使用される水溶性樹脂の溶解性を向上させ、長期保存性に一層優れた顔料インクとすることができる。但し、この場合、インクジェット記録装置に使われている種々の部材の腐食の原因となる場合があるので、好ましくは、7～10のpH範囲とするのが望ましい。この際に使用されるpH調整剤としては、例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等の各種有機アミン、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物等の無機アルカリ剤、有機酸や鉱酸等が挙げられる。上記した様な顔料及び分散剤である水溶性樹脂は、水性液媒体中に分散又は溶解される。

顔料インクにおいて好適な水性液媒体は、水及び水溶性有機溶剤の混合溶媒であり、水としては種々のイオンを含有する一般の水ではなく、イオン交換水(脱イオン水)を使用するのが好ましい。

【0063】

水と混合して使用される水溶性有機溶剤としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、*sec*-ブチルアルコール、*tert*-ブチルアルコール等の炭素数1～4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン又はケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレン基が2～6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；グリセリン；エチレングリコールモノメチル(又はエチル)エーテル、ジエチレングリコールメチル(又はエチル)エーテル、トリエチレングリコールモノメチル(又はエチル)エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；*N*-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等が挙げられる。これらの多くの水溶性有機溶剤の中でも、ジエチレングリコール等の多価アルコール、トリエチレングリコールモノメチル(又はエチル)エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテルが好ましい。

【0064】

上記の様な水溶性有機溶剤の着色顔料インク中の含有量は、一般的には、着色顔料インクの全重量の3～50重量%の範囲、より好ましくは3～40重量%の範囲で使用する。又、使用される水の含有量としては、着色顔料インクの全重量の10～90重量%、好ましくは30～80重量%の範囲とする。

【0065】

また、顔料インクとして、上記の成分の他に、必要に応じて所望の物性値を持つ顔料インクとするために、界面活性剤、消泡剤、防腐剤等を適宜に添加することができる。特に、浸透促進剤として機能する界面活性剤は、記録媒体に反応液と着色顔料インクの液体成分を速やかに浸透させる機能を有し、その添加量等は、インクの浸透性を後述のように規定する上で考慮されるものである。添加量の例としては、0.05～10重量%、好ましくは0.5～5重量%の範囲である。アニオン性界面活性剤の例としては、カルボン酸塩型、硫酸エステル型、スルホン酸塩型、燐酸エステル型等、一般に使用されているものを何れも好ましく使用することができる。

【0066】

10

20

30

40

50

以上の様な顔料が含有された顔料インクの作製方法としては、始めに、分散剤としての水溶性樹脂と、水とが少なくとも含有された水性媒体に顔料を添加し、混合攪拌した後、後述の分散機を用いて分散を行い、必要に応じて遠心分離処理を行って所望の分散液を得る。次に、この分散液にサイズ剤、及び、上記で挙げた様な適宜に選択された添加剤成分を加え、攪拌することにより顔料インクとする。

【0067】

なお、分散剤として上記の様なアルカリ可溶性樹脂を使用する場合には、樹脂を溶解させる為に塩基を添加することが必要であるが、この際の塩基類としては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、アミンメチルプロパノール、アンモニア等の有機アミン、或いは水酸化カリウム、水酸化ナトリウム等の無機塩基が好ましく使用される。

10

【0068】

また、顔料が含有されている着色顔料インクの作製方法においては、顔料を含む水性媒体を攪拌し、分散処理する前に、プレミキシングを30分間以上行うのが効果的である。即ち、この様なプレミキシング操作は、顔料表面の濡れ性を改善し、顔料表面への分散剤の吸着を促進することができる為、好ましい。

【0069】

上記した顔料の分散処理の際に使用される分散機は、一般に使用される分散機なら、如何なるものでもよいが、例えば、ボールミル、ロールミル及びサンドミル等が挙げられる。その中でも、高速型のサンドミルが好ましく使用される。この様なものとしては、例え

20

【0070】

また、顔料が含有されているインクを用いるインクジェット記録方式では、吐出口の耐目詰り等の観点から、最適な粒度分布を有する顔料を用いるが、所望の粒度分布を有する顔料を得る方法としては、分散機の粉碎メディアのサイズを小さくすること、粉碎メディアの充填率を大きくすること、処理時間を長くすること、吐出速度を遅くすること、粉碎後フィルタや遠心分離機等で分級すること、及びこれらの手法の組み合わせ等が挙げられる。

【0071】

また、本実施形態では、記録媒体に対する反応液の吸収係数 K_{as} と、前記記録媒体に対するインクの吸収係数 K_{ai} との関係が、

$$K_{as} < 1.5 \times K_{ai}$$

の範囲であること、好ましくは、

$$K_{as} < 2.0 \times K_{ai}$$

の範囲であることが望ましい。

【0072】

これにより、記録媒体に反応液とインクの液体成分を速やかに浸透させることができる。

【0073】

実施例

以下、本発明の実施例を、比較例を用いて具体的に説明する。なお、以下の記載において、部、%とあるものは特に断わらない限り重量基準である。

まず下記に述べる様にして、夫々顔料とアニオン性化合物とを含むブラック、シアン、マゼンタ、およびイエローの各色インクである顔料インクを得た。ブラックインクの例を以下に示す。

【0074】

顔料インク

< 顔料分散液の作製 >

・ スチレン-アクリル酸-アクリル酸エチル共重合体

40

50

(酸価 2 4 0、重量平均分子量 = 5 , 0 0 0)

- | | | |
|-------------|-----------|--|
| | 1 . 5 部 | |
| ・モノエタノールアミン | 1 . 0 部 | |
| ・ジエチレングリコール | 5 . 0 部 | |
| ・イオン交換水 | 8 1 . 5 部 | |

上記成分を混合し、ウォーターバスで70 に加温し、樹脂分を完全に溶解させる。この溶液に新たに試作されたカーボンブラック (M C F 8 8、三菱化成製) 1 0 部、イソプロピルアルコール 1 部を加え、3 0 分間プレミキシングを行った後、下記の条件で分散処理を行った。

- ・分散機：サンドグラインダー (五十嵐機械製)
- ・粉碎メディア：ジルコニウムビーズ、1 mm 径
- ・粉碎メディアの充填率：5 0 % (体積比)
- ・粉碎時間：3 時間

さらに、遠心分離処理 (1 2 , 0 0 0 r p m、2 0 分間) を行い、粗大粒子を除去して顔料分散液とした。

【 0 0 7 5 】

< 顔料ブラックインク K の作製 >

上記の分散液を使用し、下記の組成比を有する成分を混合し、顔料を含有するブラックインクを作製した。このときの表面張力は 3 4 m N / m であった。

- | | | |
|------------------------------|-----------|--|
| ・上記顔料分散液 | 3 0 . 0 部 | |
| ・グリセリン | 1 0 . 0 部 | |
| ・エチレングリコール | 5 . 0 部 | |
| ・N - メチルピロリドン | 5 . 0 部 | |
| ・エチルアルコール | 2 . 0 部 | |
| ・アセチレノール E H (川研ファインケミカル製) | 1 . 0 部 | |
| ・イオン交換水 | 4 7 . 0 部 | |

【 0 0 7 6 】

反応液

次に、反応液について説明する。下記の成分を混合溶解した後、更にポアサイズが 0 . 2 2 μ m のメンブレンフィルター (商品名：フロロポアフィルター、住友電工製) にて加圧濾過し、p H が 3 . 8 に調整されている反応液を得た。

【 0 0 7 7 】

< 反応液の組成 >

- | | |
|------------------------------|-----------|
| ・ジエチレングリコール | 1 0 . 0 部 |
| ・メチルアルコール | 5 . 0 部 |
| ・硝酸マグネシウム | 3 . 0 部 |
| ・アセチレノール E H (川研ファインケミカル製) | 0 . 1 部 |
| ・イオン交換水 | 8 1 . 9 部 |

【 0 0 7 8 】

以上作製した顔料インク K と反応液を、図 5 (a) に示すような記録ヘッドを用い、前述した図 5 (b) に示される 1 パス双方向記録方法でベタ画像を記録して記録物を得た。また、ここで用いた記録ヘッドは 1 2 0 0 dpi の吐出口密度を有し、反応液を吐出するため吐出口数を 2 0 0、顔料インクを吐出するための吐出口数を 2 5 6 (n = 2 5 6) としている。顔料インクが 2 回の走査に分けて吐出される幅 C の領域に対応する顔料インク吐出口列の吐出口数は、吐出口列の両側で合わせて 5 6 吐出口 (各 2 8 吐出口 ; a = 2 8) である。また、顔料インク吐出口列の各走査領域におけるオーバーラップ部 (幅 C の領域) では、1 回目および 2 回目の走査それぞれについて同じパターンのマスクを用いた。すなわち、幅 C の 2 8 ラスターを概略 9 等分し、反応液吐出口列の走査領域との境界側から順に 4 ラスター、3 ラスター、3 ラスター、...、3 ラスターについて、デューティーが 1 0 %、2 0 %、3 0 %、...、9 0 % と、オーバーラップ部以外の部分に向かうにつれてデューテ

10

20

30

40

50

イーが徐々に増すようなマスクパターンを用い、かつそのオーバーラップ部全体の間引きの割合が50%となるマスクパターンを用いた。この場合、上記デューティーは、1インチ四方の領域に1200×1200個のドットを形成するときを100%としている。各記録ヘッドの駆動周波数15KHzとし、各インクおよび反応液の記録ヘッドそれぞれの吐出量は1滴あたり約4plである。記録テストの際の環境条件は、25 / 55%RHで一定とした。本実施例により記録物を作成した結果、走査領域間の境界近傍における白スジはほとんど目立たない良好な画像を得ることができた。

【0079】

(第2実施形態)

本発明の第2の実施形態は、反応液についても走査領域の境界近傍で2回の走査で記録を行うものである。すなわち、本実施形態では、インク吐出口列および反応液吐出口列による走査領域の境界近傍の所定のつなぎ部はそれぞれ2回の走査でインクと反応液の吐出を行い、また、インクと反応液の上記つなぎ部以外の走査領域は1回の走査でインクおよび反応液それぞれの吐出を行う。本実施形態の装置構成は、この走査回数に係わる構成以外は上述した第1の実施形態と同じであり、その説明は省略する。以下では、主に、第1実施形態と異なる点を説明する。

【0080】

図8(a)は、本実施形態のインクと反応液の記録ヘッド配置を模式的に示す図であり、各色インクおよび反応液の吐出口列が図5(a)に示したのと同様、直線で示される。図8(b)は、図8(a)に示す各記録ヘッドの走査によって形成される画像の一例としていわゆるベタ画像の一部の断面を、走査方向から見た模式図である。さらに、図8(c)は、走査ごとに反応液とインクがどのように付与されるかをそれぞれの吐出口列と用紙との位置関係において示す図である。なお、本実施形態の各記録ヘッドはチップ形態でありこれらを一体としたユニット化した形態で用いられるが、本発明の適用はこのような形態に限られず、各記録ヘッドが別個に独立したものであってもよいこと、また、いずれの形態であっても各記録ヘッドを吐出口列によって区別してその動作を説明してもよいことは、以下の説明からも明らかである。

【0081】

この図8(b)において、下側に位置する台形部分それぞれは反応液吐出口列による走査領域である。詳しくは、図中の数字N(Nは0以上の整数)で示される台形部分それぞれは、第N走査における反応液吐出口列による走査領域、すなわち第N走査における反応液の付与領域である。具体的には、符号1で示される台形部分は第1走査における反応液吐出口列による走査領域、すなわち第1走査における反応液の付与領域である。一方、上側に位置する台形部分それぞれはインク吐出口列による各走査領域である。詳しくは、図中の数字N(Nは0以上の整数)で示される台形部分それぞれは、第N走査におけるインク吐出口列による走査領域、すなわち第N走査におけるインクの付与領域である。具体的には、符号1で示される台形部分は第1走査でのインク吐出口列による走査領域、すなわち第1走査におけるインクの付与領域である。

【0082】

図8(a)に示すように、C、M、Yの各インクは、第1の実施形態と同様、走査方向に直交するある軸についてその両側にそれぞれ吐出口列が設けられ(すなわち、対称配列)、また、インクKについてはその対称配列の中央に配置される。なお、上記対称配列は、インクKをその対称配列の中央に配置するものに限らず、C、M、Yのいずれかのインクを対称配列の中央に配置してもよい。この場合、インクKは中央に配置されたC、M、Yのいずれかのインクに対して対称に配列されるものとする。また、対称配列の中央に配置するインクは、必ずしも一列である必要はなく、隣接して2列配置されるものであってもよい。ここで、各色インクの吐出口列はn個の吐出口からなる。

【0083】

一方、反応液Spの吐出口列は、インクCの吐出口列の1つに副走査方向において隣接して配置され、その吐出口の数はn個である。なお、本実施形態では、各インクの吐出口

10

20

30

40

50

列および反応液の吐出口列における吐出口配列のピッチ p は等しい。

【 0 0 8 4 】

以上の各吐出口列によって走査を行うときの走査領域の幅は、図 8 (b) に示すように E である。このうち、各色インクの吐出口列による走査領域における境界近傍のつなぎ部であって 2 回の走査で画像形成を行う領域の幅は、 F_1 である。また、反応液の吐出口列による走査領域における境界近傍のつなぎ部であって 2 回の走査で画像形成を行う領域の幅は、 F_2 である。ただし、これらの走査領域 (2 回の走査により画像形成を行うときの走査領域) の幅は等しく、 $F_1 = F_2$ である。説明の便宜のため、 $F_1 = F_2 = F$ とおく。この幅 F は、以下で説明するように、各色インクと反応液の吐出口列の長さと同紙搬送量を設定することによって定めることができる。また、この走査領域の幅は、第 1 実施形態と同様、記録媒体に吐出されたインクまたは反応液によって形成されるドットの大きさにもよるが、それらの大きさは、一般には、隣接する走査領域それぞれのインクドットまたは反応液ドットが少なくとも接して走査領域間に隙間ができないような大きさに設定されており、本実施形態では、このドットの広がり径がピッチ p に相当するとみなして、 $E = n \times p$ 、 $F = a \times p$ に設定している。

10

【 0 0 8 5 】

走査ごとに行われる用紙搬送の量 (走査と走査の間において行われる記録媒体の搬送量) は、反応液またはインク吐出口列の走査領域幅 (1 回の走査における反応液の付与領域幅) から、2 回の走査で画像形成を行う領域の走査領域幅 F だけ小さい、 $G = E - F = (n - a) \times p$ とする。これより、幅 F_1 の領域においては、インクの吐出口列が 2 回の走査を行い、幅 F_2 の領域においては、反応液の吐出口列が 2 回の走査を行うことが可能となる。そして、本実施形態では、この幅 F_1 の領域についてインクの吐出データの間引き処理 (マスク処理) を行い、幅 F_2 の領域について反応液の吐出データの間引き処理 (マスク処理) を行い、2 回の走査で画像が完成するようにする。これにより、それぞれの走査での記録可能デューティーを、例えば 50% とし、幅 F_1 および幅 F_2 の領域それぞれで 1 回の走査で吐出されるインク量および反応液量を少なくすることができる。すなわち、本実施形態は、各色インクの吐出口列の走査領域と搬送液の吐出口列の走査領域の両方について、走査領域境界近傍の所定のつなぎ部 (F_1 、 F_2) を 2 回の走査で記録する。これにより、同じ走査で各色インクと反応液が走査領域の境界を挟んで付与されるときに、この境界を越えて接触する各色インクと反応液の量を、第 1 実施形態の場合と比較して、それぞれさらに少なくすることができる。この結果、インクと反応液の浸透性の違いに起因した走査領域または境界ごとの色むらをさらに抑制することができる。

20

30

【 0 0 8 6 】

本実施形態では、幅 F_1 の範囲でみた場合、1 回目の走査に対応するマスクを、幅 F_1 の範囲 (a 本の走査ラインデータ (ラスターデータ)) を 9 等分もしくは概略 9 等分した各範囲について、反応液との境界から順に 10%、20%、...、90% と、幅 F_1 の範囲にわたって徐々にデューティーを増して行くようなものとし、2 回目の走査に対応するマスクを、上記パターンとは逆の、ドット形成を補完するパターンとする。一方、幅 F_2 の範囲でみた場合、1 回目の走査に対応するマスクを、幅 F_2 の範囲 (a 本の走査ラインデータ (ラスターデータ)) を 9 等分もしくは概略 9 等分した各範囲について、用紙の搬送方向の最上流側ノズル (図 9) から順に 10%、20%、...、90% と、幅 F_2 の範囲にわたって徐々にデューティーを増して行くようなものとし、2 回目の走査に対応するマスクを、上記パターンとは逆の、ドット形成を補完するパターンとする。このマスクパターンは、インク (または反応液) の吐出口列に対応させると、用紙搬送方向上流側の幅 F_1 (または F_2) に対応した端部吐出口列には上記 1 回目の走査のマスクが対応し、下流側の幅 F_1 (または F_2) に対応した端部吐出口列には上記 1 回目の走査のマスクを端部吐出口側から逆方向に適用したもの、すなわち、2 回目の走査のマスクが対応することになる。また、別の観点から見ると、インクおよび反応液の吐出口列の各走査で用いるマスクは、図 9 に示されるような台形マスクとなる。すなわち、1 回の走査では、インクおよび反応液の吐出口列全体は幅 E に対応し、このインク (または反応液) 吐出口列のうち上流側および

40

50

下流側の所定数ノズルは幅 F 1 (または F 2) に対応する。そして、この幅 F 1 (または F 2) に対応する所定数ノズルの記録デューティを 10 ~ 90 % とすることで、この幅 F 1 (または F 2) を 2 回の走査に分けて記録するようにしている。一方、幅 F 1 (または F 2) 以外の部分に対応するノズルの記録デューティは 100 % であり、つまりは、幅 F 1 (または F 2) 以外の部分は 1 回の走査で記録するようにしている。

【0087】

本実施形態の効果について更に詳しく説明する。ここでは、説明の便宜上、図 8 (b) 中の第 2 走査におけるインクの走査領域を領域 X と称し、第 2 走査における反応液の走査領域を領域 Y と称し、この領域 Y に着目して説明する。領域 Y に対して第 2 走査で付与される反応液の大部分は、1 走査後の第 3 走査で付与されるインクと接触し反応することになる。ところが、領域 Y 内における領域 X との境界部近傍 (つまり、幅 F 2 の領域) の反応液は、第 3 走査でのインク付与前に、領域 X に対して第 2 走査で付与されるインクとも接触する。この場合、上記図 3 にて説明した従来手法では、領域 X 内における領域 Y との境界部近傍 (つまり、幅 F 1 の領域) に対して第 2 走査で付与されるインクの量を低減させる処理を行っていないので、領域 Y 内の境界部近傍の反応液は同走査で付与されるインクと比較的多量に接触してしまう。一方、本実施形態では、領域 X 内における領域 Y との境界部近傍 (つまり、幅 F 1 の領域) に対してインクを 2 回の走査 (第 2 走査、第 3 走査) に分けて吐出し、且つ、領域 Y 内における領域 X との境界部近傍 (つまり、幅 F 2 の領域) に対して、反応液を 2 回の走査 (第 1 走査、第 2 走査) に分けて吐出し、幅 F 1 の領域に対して第 2 走査で付与されるインクの量は低減され、幅 F 2 の領域に対して第 2 走査で付与される反応液の量は低減され、それに伴って、領域 Y 内の境界部近傍における反応液は同走査で付与されるインクと接触する量が少なくなる。これにより、第 3 走査でのインク付与時に、記録媒体表面付近にて残存している反応液の量 (つまり、第 3 走査で付与されるインクと反応可能な反応液の量) が、領域 Y における非境界部に比べ境界部において極端に少なくなることは抑制される。その結果、非境界部と境界部との濃度差に起因する色ムラが低減される。なお、幅 F 1 (または幅 F 2) の範囲に適用するマスクは、上例に限られないことはもちろんである。基本的に、幅 F 1 および幅 F 2 の範囲では 2 回に分けてインクおよび反応液が吐出されることによって、同じ走査で吐出される反応液とインクが互いに接触する量は少なくなる。この点から、接触する量が幅 G の範囲を 1 回の走査でインク吐出する場合に較べてほとんど変わらない場合を除いてマスクのパターンは問

【0088】

本実施形態の記録動作は、図 8 (c) に示すように、第 0 走査 (往走査) で反応液を吐出した後、量 G ($G = E - F$) だけ用紙を搬送した後、復走査である第 1 走査を行う。この第 1 走査では、長さ n の反応液吐出口列が幅 E の領域を走査して反応液 S p を吐出するとともに、長さ n のインク吐出口列が隣接する同じ幅 G の領域を走査してインクを吐出する。ただし、画像端部をはみ出す吐出口についてはインクは吐出されない。また、この走査の反応液とインクの走査領域の境界部では、インクおよび反応液がそれぞれ 50 % デューティの吐出データにもとづく吐出を行う。

【0089】

次に、量 G だけ用紙を搬送した後、往走査である第 2 走査では、長さ n の反応液吐出口列が幅 E の領域を走査して反応液 S p を吐出するとともに、長さ n のインク吐出口列が隣接する同じ幅 E の領域を走査してインクを吐出する。この際、インクの吐出口列では、上記第 1 走査で 50 % デューティで記録を行った幅 F 1 の領域に対応する吐出口群と、その吐出口列の反対側で同じ走査で吐出を行う反応液の走査領域に隣接する幅 F 2 の領域に

対応する吐出口群については50%デューティの吐出データにもとづく吐出を行う。同様に、反応液の吐出口列では、上記第1走査で50%デューティで記録を行った幅F2の領域に対応する吐出口群と、その吐出口列の反対側で同じ走査で吐出を行うインクの走査領域に隣接する幅F1の領域に対応する吐出口群については50%デューティの吐出データにもとづく吐出を行う。以上の記録動作を繰り返すことにより、1ページ分などの所定量の記録が行われる。

【0090】

なお、上述した実施形態では、各インクの吐出口列と反応液の吐出口列の吐出口配列ピッチを等しいものとしたが、この配列ピッチがインクと反応液との間で異なってもよい。その場合の紙送り量も、上記の実施形態と同様、反応液の走査領域の幅(すなわち、上記のように反応液ドットの径が吐出口配列ピッチに相当するとして設定する場合は、吐出口の数×配列ピッチp)とすることができる。

【0091】

(他の実施形態)

上述した各実施形態では、各色インクが高浸透性を有して反応液がそれより低い比較的浸透性を示すものであって、反応液の上に各インクが重ねて付与される形態であったが、この逆の関係であってもよい。すなわち、反応液が比較的高い浸透性を有し、各色インクがそれより低い浸透性を有するもので、インクの上に反応液が付与されて記録が行われる形態であってもよい。この場合、反応液の吐出口列は各色インクの吐出口列に対して用紙搬送方向下側に設けられ、反応液吐出口列の吐出口数はn個、インク吐出口列の吐出口数は、第1実施形態に対応して(n-a)個、また、第2実施形態に対応してn個となる。また、第1実施形態に対応する構成では、各色インクの走査領域と反応液の走査領域は隣接するとともに、反応液の走査領域の幅(B)が各インクの走査領域の幅(A)より所定量(C)長く、用紙搬送量は上記インクの走査領域の幅(A)となる。また、第2実施形態に対応する構成では、各色インクの走査領域と反応液の走査領域は隣接するとともに、反応液の走査領域の幅(A)と各インクの走査領域の幅(A)は等しく、用紙搬送量は上記インクの走査領域の幅(A)より短くなる。

【0092】

なお、上記各色インクおよび反応液それぞれの走査領域幅は、上述の実施形態で説明したように、通常それぞれの記録ヘッドに設けられる吐出口の長さと同様に用紙搬送量で決まるが、設けられる吐出口のうち記録に一部を使用して記録を行なってもよく、その場合、走査領域幅はその使用する吐出口の長さによって決まることはもちろんである。

【0093】

また、上述した各実施形態は、双方向記録によるインクと反応液の重なり順序の問題を解消する記録ヘッド配置の一構成を前提とするものであるが、その記録ヘッド配置を前提とした場合、本発明の適用は双方向記録に限られるものではない。例えば、記録する画像の種類や装置仕様などの観点から一方向の走査のみで記録を行う片方向記録が行われることがある。この場合、インク、反応液および記録媒体3者間相互の相対的な浸透性によっては、前述した本発明の技術課題である、走査領域の境界近傍で隣接する反応液もしくはインクを引き込んで反応が不十分となり白すじが生じ得る。この場合にも、各走査で上述した各実施形態と同様の記録動作および処理を行うことにより、白すじを低減することが可能となる。

【0094】

なお、記録ヘッド配置に関して、上述した各実施形態では、反応液の吐出口列もしくは記録ヘッドは、副走査方向においてシアン(C)インクの吐出口列もしくは記録ヘッドに隣接するものとしたが、実施形態としては、この配置に限られず、他のインクの吐出口列等に隣接してもよいことはもちろんである。すなわち、インクと反応液それぞれの走査領域が副走査方向において隣接していればよいことは、以上の説明から明らかである。

【0095】

(さらに他の実施形態)

本発明は、複数の機器（たとえばホストコンピュータ、インタフェース機器、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、上述の実施形態のように一つの機器（たとえばプリンタ、複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0096】

また、上述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、上記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0097】

またこの場合、前記ソフトウェアのプログラム自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラム自体、およびそのプログラムをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0098】

かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0099】

またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の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がコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0100】

さらに供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボ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格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等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本発明に含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】(a)および(b)は、双方向記録において反応液とインクを記録媒体に重ねて付与する場合に、往走査と復走査では付与順序が逆になり色むらが発生する様子を模式的に示す図である。

【図2】(a)および(b)は、反応液を吐出する記録ヘッドを他の記録ヘッドと同様に対称配置として、往復走査それぞれでインクと反応液の重なり順序を同じくする構成を示す図である。

【図3】(a)は縦並びヘッドのヘッド配置構成の一例を示す図であり、(b)はその配置構成による本発明の課題を説明する図である。

【図4】本発明にかかるインクジェット記録装置の一実施形態であるインクジェットプリンタの概略構成を示す斜視図である。

【図5】(a)は、本発明の第1の実施形態のインクおよび反応液の記録ヘッド配置を模式的に示す図であり、(b)は、(a)に示す各記録ヘッドの走査によって形成される画像の一例としていわゆるベタ画像の一部の断面を、走査方向から見た模式図であり、(c)は、走査ごとに反応液とインクがどのように付与されるかをそれぞれの吐出口列と用紙との位置関係において示す模式図である。

【図6】1パス双方向記録を説明する図である。

【図7】本発明の第1実施形態で用いるマスクを説明する図である。

【図8】(a)は、本発明の第2の実施形態のインクおよび反応液の記録ヘッド配置を模式的に示す図であり、(b)は、(a)に示す各記録ヘッドの走査によって形成される画像の一

10

20

30

40

50

例としていわゆるベタ画像の一部の断面を、走査方向から見た模式図であり、(c)は、走査ごとに反応液とインクがどのように付与されるかをそれぞれの吐出口列と用紙との位置関係において示す模式図である。

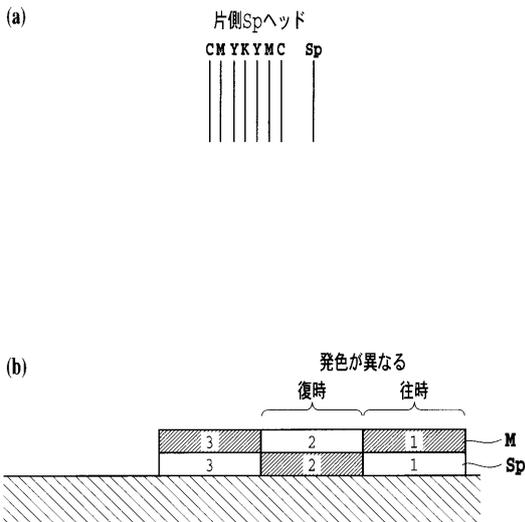
【図9】本発明の第2実施形態で用いるマスクを説明する図である。

【符号の説明】

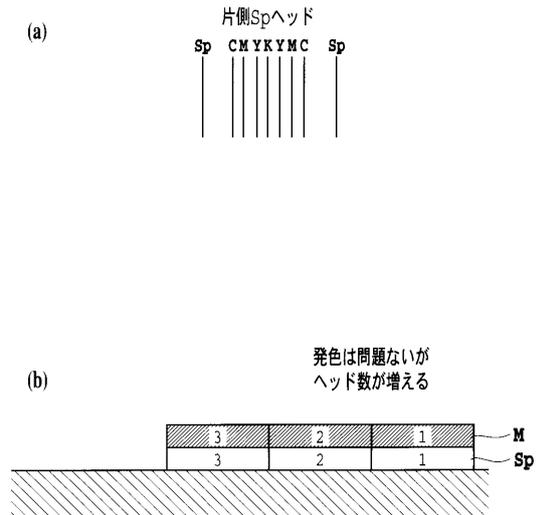
【0102】

- 1010 a キャリッジ
- 1012 Y、1012 M、1012 C、1012 K インクカートリッジ
- 1012 S 反応液カートリッジ
- 1028 用紙
- P 用紙の搬送方向
- S 走査方向

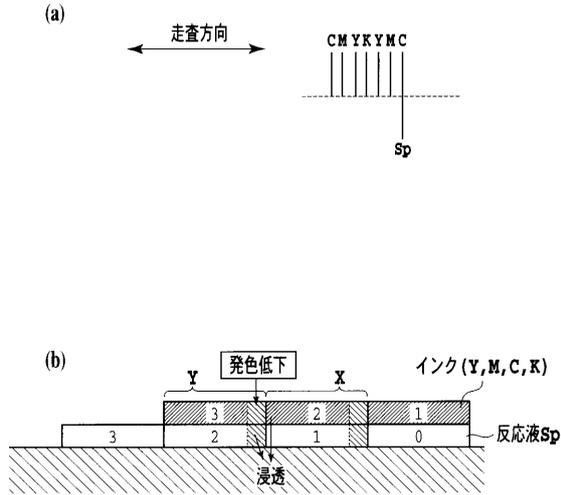
【図1】



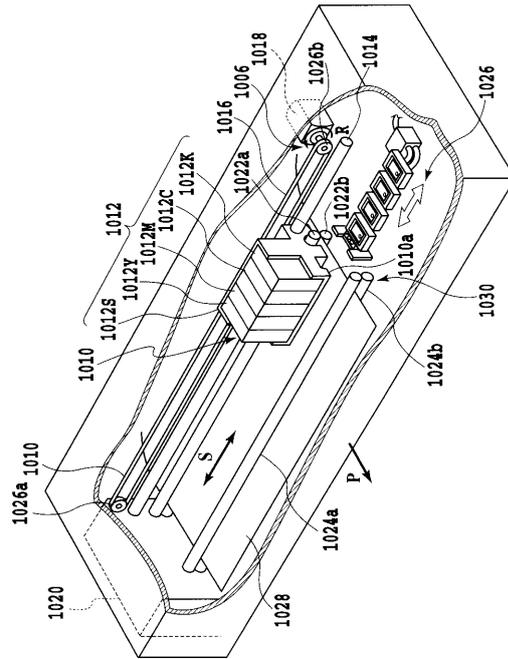
【図2】



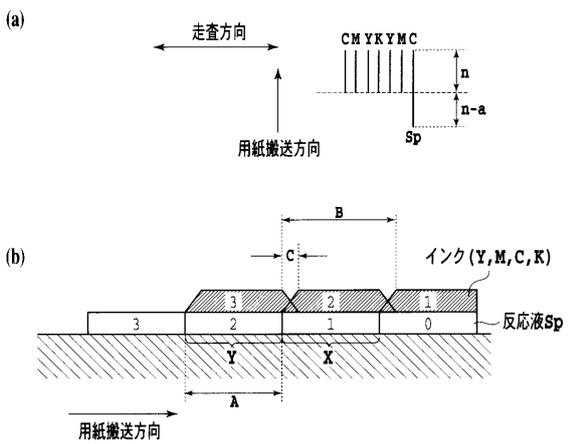
【図3】



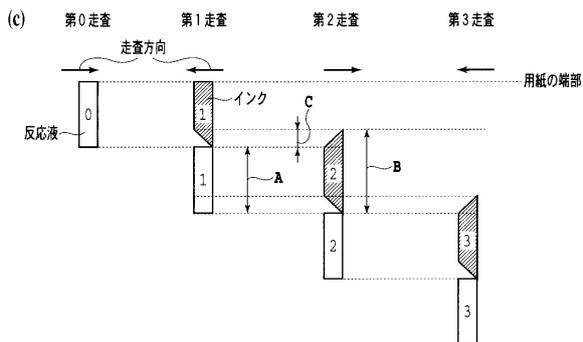
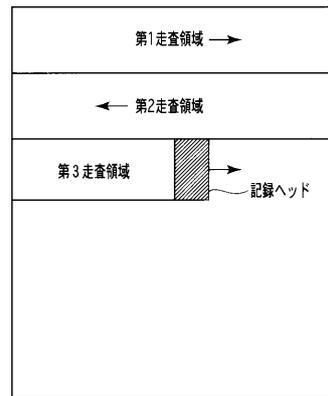
【図4】



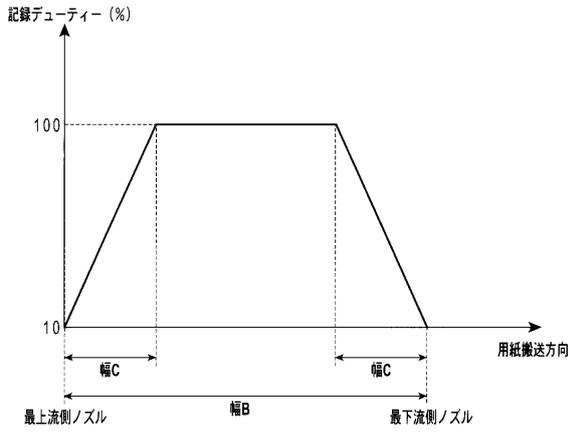
【図5】



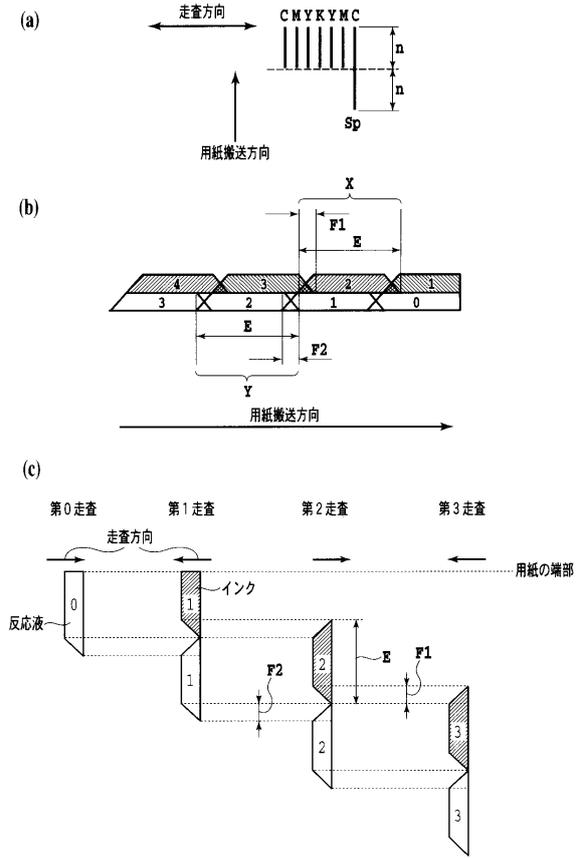
【図6】



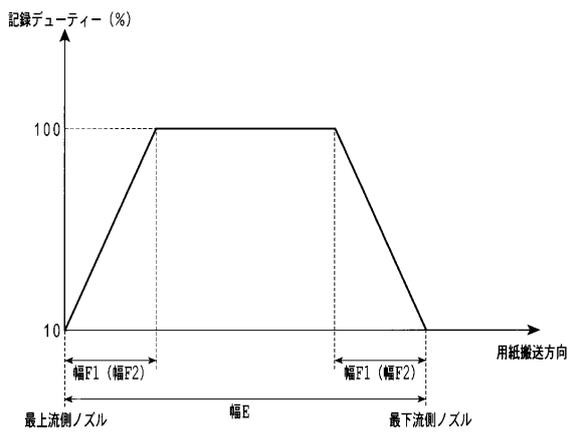
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 中澤 広一郎
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
- (72)発明者 城田 勝浩
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 牧 隆志

- (56)参考文献 特開平10-291305(JP,A)
特開平04-361052(JP,A)
特開平9-207424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J	2 / 0 1		
B 4 1 J	2 / 2 0 5		
B 4 1 J	2 / 2 1		
B 4 1 J	2 / 5 2	-	2 / 5 2 5