

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-524746

(P2006-524746A)

(43) 公表日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
C09D 11/00 (2006.01)	C09D 11/00	2 C056
B41M 5/00 (2006.01)	B41M 5/00 A	2 H186
B41J 2/01 (2006.01)	B41J 3/04 1 O 1 Y B41M 5/00 E	4 J039

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

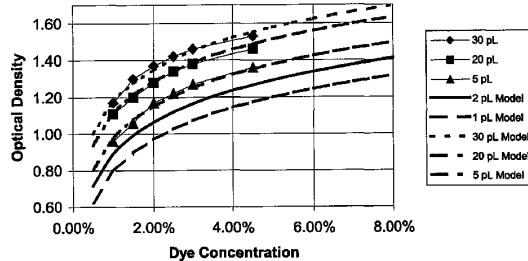
(21) 出願番号	特願2006-514242 (P2006-514242)	(71) 出願人	390023674 イー・アイ・デュポン・ドゥ・ヌムール・ アンド・カンパニー E. I. DU PONT DE NEMO URS AND COMPANY アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ ントン、マーケット・ストリート 100 7
(86) (22) 出願日	平成16年4月28日 (2004.4.28)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(85) 翻訳文提出日	平成17年10月28日 (2005.10.28)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
(86) 國際出願番号	PCT/US2004/013697		
(87) 國際公開番号	W02004/096550		
(87) 國際公開日	平成16年11月11日 (2004.11.11)		
(31) 優先権主張番号	60/465,955		
(32) 優先日	平成15年4月28日 (2003.4.28)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷方法

(57) 【要約】

本発明は、インクジェット印刷方法に関し、特に、高速、高品質、および高解像度が意図されたインクジェット印刷方法に関する。この方法は、所定位置に固定され、約1～2 pLのインク小滴を吐出するプリントヘッドアレイと、指定の染料含有率を有する染料系インクとを使用する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基材にインクジェット印刷する方法であって、
(a) デジタルデータ信号に応答するインクジェットプリンターを提供する工程であって、前記プリンターには、所定位置に固定され、約1～2pLのインク小滴を吐出するプリントヘッドアレイが装備されている工程と、
(b) 前記プリンターに、印刷される前記基材を装填する工程と、
(c) (i) ビヒクルと、少なくとも約2.5重量%の可溶性シアン染料とを有するシアンインクと、
(ii) ビヒクルと、少なくとも約3.6重量%の可溶性マゼンタ染料とを有するマゼンタインクと、
(iii) ビヒクルと、少なくとも約3.0重量%の可溶性イエロー染料とを有するイエローインクと
を含むカラーアイントインクセットを前記プリンターに装填する工程と、
(d) 前記プリントヘッドアレイを通過するよう前記基材を移動させて、前記デジタルデータ信号に応答して前記インクジェットインクセットを使用して前記基材上に印刷する工程と
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

(i) 前記シアンインクが、少なくとも約2.5重量%および約8重量%までの可溶性シアン染料を有し、(ii) 前記マゼンタインクが少なくとも約3.6重量%、約10重量%までの可溶性マゼンタ染料を有し、(iii) 前記イエローインクが少なくとも約3.0重量%、約11.5重量%までの可溶性イエロー染料を有することを特徴とする請求項1に記載の方法。 20

【請求項 3】

前記小滴が約2pLであることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

(i) 前記シアンインクが少なくとも約4.25重量%の可溶性シアン染料を有し、(ii) 前記マゼンタインクが少なくとも約5.1重量%の可溶性マゼンタ染料を有し、(iii) 前記イエローインクが少なくとも約6.1重量%の可溶性イエロー染料を有することを特徴とする請求項3に記載の方法。 30

【請求項 5】

前記小滴が約1.5pLであることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 6】

(i) 前記シアンインクが少なくとも約2.75重量%の可溶性シアン染料を有し、(ii) 前記マゼンタインクが少なくとも約4.1重量%の可溶性マゼンタ染料を有し、(iii) 前記イエローインクが少なくとも約3.5重量%の可溶性イエロー染料を有することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

(i) 前記シアンインクが少なくとも約4.9重量%の可溶性シアン染料を有し、(ii) 前記マゼンタインクが少なくとも約5.8重量%の可溶性マゼンタ染料を有し、(iii) 前記イエローインクが少なくとも約7.2重量%の可溶性イエロー染料を有することを特徴とする請求項5に記載の方法。 40

【請求項 8】

前記小滴が約1pLであることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 9】

(i) 前記シアンインクが少なくとも約3.5重量%の可溶性シアン染料を有し、(ii) 前記マゼンタインクが少なくとも約5.0重量%の可溶性マゼンタ染料を有し、(iii) 前記イエローインクが少なくとも約4.3重量%の可溶性イエロー染料を有することを特徴とする請求項8に記載の方法。 50

【請求項 10】

(i) 前記シアンインクが少なくとも約 6.1 重量 % の可溶性シアン染料を有し、(ii) 前記マゼンタインクが少なくとも約 6.9 重量 % の可溶性マゼンタ染料を有し、(iii) 前記イエローインクが少なくとも約 8.9 重量 % の可溶性イエロー染料を有することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記インクセットの前記インクが約 7 c p 未満の粘度(25 における)を有することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記シアン染料が C.I.AB9 染料であり、前記マゼンタ染料が C.I.AR52 染料であり、前記イエロー染料が C.I.AY23 染料であることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。 10

【請求項 13】

前記インクセットが黒色インクをさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

前記インクセットの前記インクが水性ビヒクルを有することを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

前記インクセットが黒色インクをさらに含むことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。 20

【請求項 16】

前記シアン染料が C.I.AB9 染料であり、前記マゼンタ染料が C.I.AR52 染料であり、前記イエロー染料が C.I.AY23 染料であることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記インクセットの前記インクが水性ビヒクルを有することを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記シアン染料が C.I.AB9 染料であり、前記マゼンタ染料が C.I.AR52 染料であり、前記イエロー染料が C.I.AY23 染料であることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。 30

【請求項 19】

前記インクセットの前記インクが水性ビヒクルを有することを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記インクセットの前記インクが水性ビヒクルを有することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インクジェット印刷方法に関し、特に、高速、高品質、および高解像度が意図されたインクジェット印刷方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

インクジェット印刷は、インクの小滴を紙などの印刷媒体の上に付着させて所望の画像を形成する非接触印刷方法である。マイクロプロセッサによって発生された電気信号に応答してプリントヘッドから小滴が吐出される。

【0003】

インクジェットプリンターは、低成本で高品質の印刷が行え、他種プリンターの主要

40

50

代替品となってきた。しかし、インクジェットプリンターをレーザープリンターの速度に対応させることは現在は不可能であり、その理由の一部は、基材全体をスキャンする必要があるプリントヘッドが小さいため、ならびに、インクジェットインクの乾燥時間が比較的遅く、プリンターのソフトウェアにおけるブリード制御アルゴリズムによる関連する減速のためである。

【0004】

ページ幅のプリントヘッドアレイの使用は、より速い印刷速度を得るための可能性のある解決法の1つである。速度は、基材のワンパスにおいて多数のノズルからインクを適応することによって実現される。しかし、ブリード制御およびインク乾燥時間の問題がなお残る。最近、小さな(1~2 pL)液滴を噴射することによってブリードおよび乾燥時間を最小限にするアレイが提案されている。たとえば、米国特許公報(特許文献1)を参照することができ、それはそのすべてが記載されているかのようにあらゆる目的のため本明細書に援用される。この小さな液滴によって「写真品質」画像も可能になる。しかし、このシステム、またはこの種のあらゆる他のシステムを利用するためには、好適なインクが必要となる。

【0005】

できるだけ高いクロマを得るために可溶性染料着色剤を有するカラーインクの使用が望ましい。インクビヒクル中に可溶性であるこれらの染料は、高い信頼性で容易に噴射されることも一般的である。しかし、光学濃度およびクロマが現在のプリンターよりも低くなるという理由で、現在市販の染料インクの使用は、アレイから1~2 pL液滴を得るのに適していないことが分かっており、以下にそのことが示される。印刷品質を犠牲にしても速度を得ることはできない。

【0006】

現在のプリンターのプリントヘッドは一般に、印刷ページの幅をスキャンする。小さな液滴サイズの場合により発生しやすいことであるが、印刷画像の光学濃度が特定の基材に対して不十分となる場合、その解決法の1つはマルチパス印刷モードを使用することである。これは速度を大きく犠牲にする。別の解決法は、特殊な媒体上に印刷するための約2 pLの液滴と、より高い光学濃度が必要とされる場合にシングルパスでより多くの体積を印刷するための5 pLの液滴との2種類の異なる液滴体積でプリントヘッドが同じインクを適用することができるキヤノン i950(Canon i950)プリンターに代表される。

【0007】

固定アレイプリントヘッドの場合、複数回の基材の通過は実際的ではなく、より大きな液滴の使用はブリードの問題が増加する。したがって、小さな液滴を発射する固定アレイプリントヘッドにおいて良好な画質および良好な噴射性能が得られるインクジェットインク配合物が必要とされている。

【0008】

【特許文献1】米国特許第6443555号明細書

【特許文献2】米国特許第6426014号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第20020033863号明細書

【特許文献4】国際公開第01/94476号パンフレット

【特許文献5】米国特許第5085698号明細書

【特許文献6】EP-A-0556649号明細書

【特許文献7】米国特許第5231131号明細書

【特許文献8】米国特許第5753016号明細書

【特許文献9】米国特許第6277184号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によると、基材にインクジェット印刷する方法であって、

10

20

30

40

50

(a) デジタルデータ信号に応答するインクジェットプリンターを提供する工程であって、前記プリンターには、所定位置に固定され（「固定アレイ」）、約1～2 pLのインク小滴を吐出するプリントヘッドアレイが装備されている工程と、

(b) 前記プリンターに、印刷される前記基材を装填する工程と、

(c) (i) ビヒクルと、少なくとも約2.5重量%の可溶性シアン染料とを有するシアンインクと、

(ii) ビヒクルと、少なくとも約3.6重量%の可溶性マゼンタ染料とを有するマゼンタインクと、

(iii) ビヒクルと、少なくとも約3.0重量%の可溶性イエロー染料とを有するイエローインクと、

を含むカラーインクジェットインクセットを前記プリンターに装填する工程と、

(d) 前記プリントヘッドアレイを通過するよう前記基材を移動させて、前記デジタルデータ信号に応答して前記インクジェットインクセットを使用して前記基材上に印刷する工程と

を含む方法が提供される。

【0010】

本発明のこれらおよびその他の特徴および利点は、当業者が以下の詳細な説明を読むことによって、より容易に理解できるであろう。明確にするために、独立した実施態様と関連して前述および後述される本発明の一部の特徴は、単独の実施態様の組み合わせにおいて得られる場合もあることを理解されたい。逆に、簡略化のために単独の実施態様と関連して説明される本発明の種々の特徴は、別々に得られたり、またはあらゆるより小さな組み合わせで得られたりすることもある。さらに、その文脈において特に明示されない限り、単数形における言及は複数形も含みうる（たとえば、「a」および「a n」は、1つ、あるいは1つまたは複数を意味しうる）。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明において使用すると好適なインクジェットプリンターは、デジタルデータ信号に応答し、所定位置に固定され（固定アレイ）、約1～2 pLのインク小滴を吐出するプリントヘッドアレイが装備されている。このプリンターは、たとえば、先に援用された米国特許公報（特許文献1）に記載のものと類似していてよい。このようなプリンター用のプリントヘッドは、たとえば、米国特許公報（特許文献2）および米国特許公報（特許文献3）に記載のものであってよく、これらの開示も、すべてが記載されているかのようにあらゆる目的のため本明細書に援用される。

【0012】

この固定アレイプリンターは、好ましくは少なくとも約1200 dpi、より好ましくは少なくとも約1600 dpiの印刷が可能である。さらにより好ましくは、このdpi値が基材のシングルパスで実現可能である。

【0013】

印刷がワンパスで迅速で行うことができるよう、印刷領域の幅は、印刷すべき領域と少なくとも同じ幅である。たとえば、いわゆる「S O H O」（小規模事務所）印刷および「ネットワーク」印刷の場合、印刷領域の幅は、少なくとも、A4用紙および／または8.5×11インチ用紙などの標準的な紙の幅である。いわゆる「ワイドフォーマット」印刷の場合、印刷領域は、好ましくは少なくとも約36インチの幅であり、ロールから供給される媒体に対応することができる。

【0014】

本発明において使用すると好適な基材は、当業者に公知のあらゆる有用な基材であってよい。たとえば、基材は、一般的な電子写真コピー用紙などの普通紙であってよい。基材は、微孔質紙、ポリマーコート紙、およびこれら2つの複合体などの特殊媒体であってよい。基材は、塩化ビニルおよびポリエステルなどのポリマーフィルムであってよい。ポリマーフィルムは、標識、掲示板、およびたれ幕などのワイドフォーマット用途におい

て特に有用である。基材は、スパンボンドポリオレフィン（たとえばタイベック（T y v e k）（登録商標）、本願特許出願人）などの不織布であってもよい。基材は、絹、綿、ナイロン、およびポリエステルなどの織布であってもよい。

【0015】

本発明で使用すると好適なインクセットは、少なくとも3つの原色インクであるシアンインク、マゼンタインク、およびイエローインクを含む。これらの原色インクのそれぞれは、ビヒクルと、染料でありビヒクルに可溶性である適切な着色剤とで構成される。場合によりインクセットは、追加のインクおよび／または1つまたは複数の独立した定着流体および／またはオーバーコートを含むことができる。

【0016】

アニオン染料、カチオン染料、両性染料、および非イオン染料などの従来の染料が、本発明において有用である。このような染料は当業者には公知である。アニオン染料は、水溶液中で有色陰イオンが得られる染料である。カチオン染料は、水溶液中で有色陽イオンが得られる染料である。典型的にはアニオン染料は、イオン性部分としてカルボン酸基またはスルホン酸基を含む。通常カチオン染料は第4級窒素基を含有する。

【0017】

本発明において最も有用なアニオン染料の種類は、たとえば、酸性（A c i d）染料、直接（D i r e c t）染料、食用（F o o d）色素、媒染（M o r d a n t）染料、および反応（R e a c t i v e）染料である。アニオン染料は、ニトロソ化合物、ニトロ化合物、アゾ化合物、スチルベン化合物、トリアリールメタン化合物、キサンテン化合物、キノリン化合物、チアゾール化合物、アジン化合物、オキサジン化合物、チアジン化合物、アミノケトン化合物、アントラキノン化合物、インジゴイド化合物、およびフタロシアニン化合物からなる群より選択される。

【0018】

本発明において最も有用なカチオン染料の種類としては、繊維などの基材上の酸性部位と結合するように意図されている塩基性染料および一部の媒染染料が主として挙げられる。このような染料の有用な種類としては、アゾ化合物、ジフェニルメタン化合物、トリアリールメタン、キサンテン化合物、アクリジン化合物、キノリン化合物、メチンまたはポリメチン化合物、チアゾール化合物、インダミンまたはインドフェニル化合物、アジン化合物、オキサジン化合物、およびチアジン化合物が特に挙げられ、これらすべては当業者には公知である。

【0019】

有用な染料としては、（シアン）アシッド・ブルー9（A c i d B l u e 9）およびダイレクト・ブルー199（D i r e c t B l u e 1 9 9）；（マゼンタ）アシッド・レッド52（A c i d R e d 5 2）、リアクティブ・レッド180（R e a c t i v e R e d 1 8 0）、アシッド・レッド37（A c i d R e d 3 7）、C I リアクティブ・レッド23（C I R e a c t i v e R e d 2 3）；ならびに（イエロー）ダイレクト・イエロー86（D i r e c t Y e l l o w 8 6）、ダイレクト・イエロー132（D i r e c t Y e l l o w 1 3 2）、およびアシッド・イエロー23（A c i d Y e l l o w 2 3）が挙げられる。

【0020】

本発明のインクセットは、場合により黒色インクを含むことができ、その着色剤は可溶性染料および／または顔料であってよい。高い光学濃度の観点から、黒色の場合は顔料が一般に好ましい。好ましい黒色顔料はカーボンブラック顔料である。

【0021】

従来、顔料は、ポリマー分散剤または界面活性剤などの分散剤によってビヒクル中の分散体として安定化される。しかし、より最近になって、いわゆる「自己分散可能」または「自己分散性」顔料（以降「S D P」）が開発された。名前が示すように、S D Pは、分散剤を使用せずに水、または水性ビヒクル中に分散することができる。黒色顔料は、従来方法において分散剤で処理することによる、または表面処理と分散剤とのある組み合せ

10

20

30

40

50

による、自己分散性にする表面処理によって分散体として安定化させることができる（たとえば、（特許文献4）を参照することができ、それは、そのすべてが記載されているかのようにあらゆる目的のため本明細書に援用される）。

【0022】

好ましくは、分散剤が使用される場合、その分散剤はランダムまたは構造化ポリマー分散剤である。好ましいランダムポリマーとしては、アクリルポリマーおよびスチレン・アクリルポリマーが挙げられる。A B、B A B および A B C ブロックコポリマー、分岐ポリマー、およびグラフトポリマーを含む構造化分散剤が最も好ましい。一部の有用な構造化ポリマーは、米国特許公報（特許文献5）、（特許文献6）、および米国特許公報（特許文献7）に開示されており、これらの開示は、すべてが記載されているかのようにあらゆる目的のため本明細書に援用される。10

【0023】

有用な顔料粒径は典型的には約0.005 μm～約15 μmの範囲である。好ましくは、顔料粒径は約0.005～約5 μmの範囲、より好ましくは約0.005～約1 μmの範囲、最も好ましくは約0.005～約0.3 μmの範囲となるべきである。

【0024】

黒色着色剤は、米国特許公報（特許文献8）に開示されている黒色染料などの染料であってもよい。黒色着色剤は、米国特許公報（特許文献9）に開示されているような染料と顔料との組み合わせであってもよい。上記の両方の参考文献の開示は、すべてが記載されているかのようにあらゆる目的のため本明細書に援用される。20

【0025】

ビヒクルは水性でも非水性でもよい。用語「水性ビヒクル」とは、水、または水と少なくとも1つの水溶解性有機溶媒（共溶媒）との混合物を意味する。好適な混合物の選択は、望ましい表面張力および粘度、選択した着色剤、インクの乾燥時間、およびインクが印刷される基材の種類などの具体的な用途の必要条件に依存する。選択可能な水溶解性有機溶媒の代表例が先に援用した米国特許公報（特許文献5）に開示されている。

【0026】

水と水溶解性溶媒との混合物が使用される場合、水性ビヒクルは典型的には約30%～約95%の水を含有し、残分（すなわち、約70%～約5%）は水溶解性溶媒である。好ましい組成物は、水性ビヒクルの全重量を基準にして約60%～約95%の水を含有する。30

【0027】

インク中の水性ビヒクルの量は、典型的には、インクの全重量を基準にして、約70%～約99.8%の範囲であり、好ましくは 約80%～約99.8%の範囲である。

【0028】

水性ビヒクル系インクは、グリコールエーテルおよび1,2-アルカンジオールなどの界面活性剤または浸透剤を含めることによって迅速に浸透（迅速に乾燥）するように製造することができる。グリコールエーテルとしては、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、エチレングリコールモノ-イソ-プロピルエーテル、ジエチレングリコールモノ-イソ-プロピルエーテル、エチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、エチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、トリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、1-メチル-1-メトキシブタノール、プロピレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノ-イソ-プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-イソプロピルエーテルが挙げられる。1,2-アルカンジオールは、好ましくは1,2-C4～6アルカンジオールであり、最も好ましくは1,2-ヘキサンジオールである。好適な界面活性剤としては、エトキシリ化アセチレンジオール（たとえば40

、エア・プロダクツ (Air Products) のサーフィノール (Surfynol) (登録商標) シリーズ) 、エトキシル化第1級アルコール (たとえば、シェル (Shell) のネオドール (Neodol) (登録商標) シリーズ) およびエトキシル化第2級アルコール (たとえば、ユニオン・カーバイド (Union Carbide) のタージトール (Tergitol) (登録商標) シリーズ) 、スルホスクシネット (たとえば、サイテック (Cytotec) のエアロゾル (Aerosol) (登録商標) シリーズ) 、有機シリコーン (たとえば、ウィトコ (Witco) のシリウェット (Silwet) (登録商標) シリーズ) 、ならびにフルオロ界面活性剤 (たとえば、本願特許出願人のゾニール (Zonyl) (登録商標) シリーズ) が挙げられる。

【0029】

加えられるグリコールエーテルおよび1,2-アルカンジオールの量は適切に決定される必要があるが、典型的には、インクの全重量を基準にして約1～約15重量%の範囲であり、より典型的には約2～約10重量%の範囲である。界面活性剤は、典型的には、インクの全重量を基準にして約0.01～約5%の量、好ましくは約0.2～約2%の量で使用することができる。

【0030】

「非水性ビヒクル」とは、非水性溶媒、またはそのような溶媒の混合物で実質的に構成されるビヒクルを意味し、これらの溶媒は極性および/または非極性であってよい。極性溶媒の例としては、アルコール、エステル、ケトン、およびエーテルが挙げられ、特に、グリコールおよびポリグリコールのモノ-およびジ-アルキルエーテル、たとえばモノ-、ジ-およびトリ-プロピレングリコールのモノメチルエーテル、ならびにエチレン、ジエチレンおよびトリエチレングリコールのモノ-n-ブチルエーテルが挙げられる。非極性溶媒の例としては、少なくとも6個のカートン (carton) 原子を有する脂肪族および芳香族の炭化水素、およびそれらの混合物、たとえば精油所の生成物および副生成物が挙げられる。

【0031】

故意に水を非水性ビヒクルに加えない場合でも、ある程度の偶発的な水が配合物中に含まれることがあるが、一般にこれは約2～4%以下である。定義によると、本発明の非水性インクは、非水性ビヒクルの全重量を基準にして、約10重量%以下、好ましくは約5重量%以下の水を有する。

【0032】

インク安定性および噴射性を妨害しない量で他の成分をインクジェットインク中に配合することができ、このような量は通常の実験によって容易に決定することができる。このような他の成分は、一般的な意味では、当技術分野においてよく知られている。

【0033】

耐久性を改善するためにインクにポリマーを加えることができる。これらのポリマーは、ビヒクル中に可溶性であっても、または分散できてもよく (たとえば「エマルジョンポリマー」または「ラテックス」)、イオン性または非イオン性であってよい。有用な種類のポリマーとしては、アクリル、スチレン-アクリル、およびポリウレタンが挙げられる。

【0034】

微生物の増殖を阻害するために殺生物剤を使用することができる。

【0035】

エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、イミノ二酢酸 (IDA)、エチレンジアミン-ジ(o-ヒドロキシフェニル酢酸) (EDDHA)、ニトリロ三酢酸 (NTA)、ジヒドロキシエチルグリシン (DHEG)、trans-1,2-シクロヘキサンジアミン四酢酸 (CyDTA)、デチレントリアミン (dethyleneetriamine)-N,N,N',N"-五酢酸 (DTPA)、およびグリコールエーテルジアミン-N,N,N',N"-四酢酸 (GEDTA)、ならびにそれらの塩などの金属イオン封鎖剤 (またはキレート剤) を混入すると、重金属不純物の悪影響をなくすためなどに好都合とな

る場合がある。

【0036】

液滴速度、小滴の分離長さ、液滴サイズ、および流れの安定性は、インクの表面張力および粘度によって大きく影響される。インクジェットインクは、典型的には、25において約20ダイン/cm～約70ダイン/cmの範囲の表面張力を有する。粘度は25において最高30cPとなりうるが、典型的にはこれより幾分低くなる。インクは、吐出条件およびプリントヘッド設計に合わせられた物理的性質を有する。インクジェット装置中で長期間詰まりが発生しないようにするために、インクは優れた長期貯蔵安定性を有すべきである。さらに、インクは、インクジェット印刷装置のインクが接触する部品を腐食すべきではなく、インクは実質的に無臭および無毒であるべきである。

10

【0037】

なんらかの特定の粘度範囲またはプリントヘッドに限定されるものではないが、本発明によって考慮される用途では、一般により低粘度のインクが必要となる。たとえば、本発明のインク（および、使用される場合には定着剤）の粘度（25において）は、約7cP未満とことができ、好ましくは約5cP未満であり、最も好都合には約3.5cP未満である。

【0038】

1～2pLの小滴サイズで吐出した場合に、典型的には約5pL以上の小滴サイズを吐出する現在市販されるプリンターに匹敵する印刷画像の光学濃度（OD）値を実現するためのインクセットが計画される。これらの目標値を定めるために、製造元より共有されるインクを使用して、ゼロックス4024（Xerox 4024）紙上に、S750（キヤノン（Canon））プリンターおよびHP 970（ヒューレット・パッカード（Hewlett Packard））プリンターを使用して印刷を行った。「標準」と「最高」の両方のモードで評価を行った。

20

【0039】

光学濃度結果を以下に示す。測定は、グレイタグ - マクベス・スペクトロアイ（Greytag - Macbeth SpectroEye）（グレイタグ - マクベスAG（Greytag - Macbeth AG）、レーゲンスドルフ（Regensburg））、イス）を使用して行った。

30

【0040】

【表1】

プリンター	モード	光学濃度			
		黒色	シアン	マゼンタ	イエロー
HP 970	標準	1.40	1.05	1.10	0.95
	最高	1.30	1.05	1.20	1.15
キヤノンS750 (Canon S750)	標準	1.40	1.10	1.00	0.85
	最高	1.33	1.25	1.20	1.15

40

【0041】

これらのプリンターの両方は、高いODを実現するため最高モードにおいてマルチパスを使用している。本発明により規定されるプリントヘッドなどの固定アレイプリントヘッドを使用する場合、一般にワンパスのみが可能であり、最も好ましくは、最高モードODがワンパスで実現される。したがって、本発明の印刷方法では、好ましくは、以下のような光学濃度値が実現可能となる。

【0042】

【表2】

色	好みのOD	より好みのOD
シアン	1.10	1.25
マゼンタ	1.10	1.20
イエロー	0.95	1.15

【0043】

所望の目標光学濃度に適合する着色剤量を決定するため、染料濃度、液滴サイズ、および光学濃度の関係をモデル化した。本明細書において後述するように、より大きな液滴に適した染料濃度では、1~2 pLの液滴の場合には不十分となる。

【0044】

測定したデータは、それぞれ30 pL、20 pL、および5 pLの液滴を発射する3つの異なるプリントヘッドから印刷した、約1%~4.5%の着色剤濃度範囲に及ぶインクについて行った光学濃度測定からなる。30 pLの液滴は、HP 990(ヒューレット・パッカード(Hewlett Packard))プリンター中の黒色プリントヘッドを使用して印刷し、20 pLの液滴は、S750黒色プリントヘッドを使用して印刷し、5 pLの液滴はS750マゼンタプリントヘッドを使用して印刷した。紙はゼロックス4024(Xerox 4024)であり、適用範囲は100%であった。

【0045】

インクを調整するために、以下の処方により、所望の重量%の個々の染料をビヒクル中に溶解させた。

【0046】

【表3】

成分	重量%
染料	多様
1,2ヘキサンジオール	4.0
グリセリン	10.0
エチレン グリコール	1.0
2-ピロリドン	3.0
トリエタノールアミン	0.2
プロクセル(Proxel)	0.2
水	残分

【0047】

シアンインクの染料は、C.I.(カラー・インデックス(Color Index))番号AB9であった。シアンインクは、種々の重量%染料で配合した。たとえば、1重量%の染料を有するシアンインクは、1%のAB9および99%のビヒクルを含有する。種々のインク中で異なる着色剤濃度を得るために、ビヒクルを水で調整する。同じ方法で、マゼンタインクはC.I.AR52染料を使用して作製し、イエローインクはC.I.AY23染料を使用して作製した。

【0048】

【表4】

シアンインク(100%塗りつぶし)の光学濃度値			
重量%染料	30pLの液滴	20pLの液滴	5pLの液滴
1	1.17	1.11	0.96
1.5	1.30	1.20	1.06
2	1.41	1.28	1.17
2.5	1.42	1.34	1.22
3	1.46	1.38	1.27
4.5	1.53	1.46	1.36

10

【0049】

【表5】

マゼンタインク(100%塗りつぶし)の光学濃度値			
重量%染料	30pLの液滴	20pLの液滴	5pLの液滴
1	0.90	0.94	0.87
1.5	1.00	1.04	0.97
2	1.09	1.14	1.05
2.5	1.19	1.15	1.09
3	1.23	1.26	1.20
4.5	1.33	1.35	1.29

20

【0050】

【表6】

イエローインク(100%塗りつぶし)の光学濃度値			
重量%染料	30pLの液滴	20pLの液滴	5pLの液滴
1	0.98	0.87	0.71
1.5	1.10	1.01	0.85
2	1.17	1.10	0.96
2.5	1.24	1.16	1.02
3	1.29	1.20	1.06
4.5	1.35	1.28	1.17

30

【0051】

このモデルは、光学濃度が、着色剤濃度の対数の一次関数と、液滴サイズの対数の一次関数との合計であると見なしている。多変数線形回帰を使用して、

$$\text{光学濃度} = [(a) \log(\text{液滴体積}) + [(b) \log(\text{染料濃度})] + c]$$

の形態の回帰式に実験光学濃度データをフィットさせた。

【0052】

上式中 a、b、および c は、回帰によって求められる所与の着色剤および媒体における定数である。これら 2 つの変数に基づく式は、実験データの変化の 95 % にわたって予測できることが分かり、光学濃度データの正確なモデルが得られた。ミニタブ (Minitab) ソフトウェアパッケージ (ミニタブ・インコーポレイテッド (Minitab Inc.)) を使用して回帰および統計分析を行った。次に、回帰式を使用して、異なる染料濃度を使用し、より小さいサイズの液滴で印刷したインクの光学濃度を外挿した。

【0053】

40

50

シアンの場合のデータ、フィットさせた曲線、および外挿値を、図1のグラフに示している。マゼンタおよびイエローインクも同じ方法で処理した。

【0054】

各色の目標光学濃度を実現するために必要な染料の重量%は以下の通りである。

【0055】

【表7】

<u>目標光学濃度に必要なシアン染料の重量%</u>			
目標OD	2pLの液滴	1.5pLの液滴	1pLの液滴
1.10	2.5	2.75	3.5
1.25	4.25%	4.9%	6.1%

10

【0056】

【表8】

<u>目標光学濃度に必要なマゼンタ染料の重量%</u>			
目標OD	2pLの液滴	1.5pLの液滴	1pLの液滴
1.10	3.6	4.1	5.0
1.20	5.1%	5.8%	6.9%

20

【0057】

【表9】

<u>目標光学濃度に必要なイエロー染料の重量%</u>			
目標OD	2pLの液滴	1.5pLの液滴	1pLの液滴
0.95	3.0%	3.5%	4.3%
1.15	6.1%	7.2%	8.9%

30

【0058】

より多くの着色剤を加えればODが増加し続けるが、クロマはピークに達しその後減少し始める。高クロマおよび高ODを維持することが望ましいので、染料量は規定の値を大きく超えるべきではない。一般に、約1pLの液滴などの場合、シアン染料の上限は約8重量%であり、マゼンタ染料のの上限は約10重量%であり、イエロー染料の上限は約11.5%である。約1.5pLおよび2pLの液滴などの幾分程度大きな液滴の場合は、重量%の上限は幾分小さくなりうる。

【0059】

本発明の好ましい一実施態様は、約2pLの液滴を印刷するプリントヘッド、ならびに、ビヒクルおよび少なくとも2.5重量%の可溶性シアン染料を有するシアンインクと、ビヒクルおよび少なくとも3.6重量%の可溶性マゼンタ染料を有するマゼンタインクと、ビヒクルおよび少なくとも3.0重量%の可溶性イエロー染料を有するイエローインクとを含むインクセットを含む。

40

【0060】

別の好ましい実施態様においては、本発明は、約2pLの液滴を印刷するプリントヘッド、ならびに、ビヒクルおよび少なくとも4.25重量%の可溶性シアン染料を有するシアンインクと、ビヒクルおよび少なくとも5.1重量%の可溶性マゼンタ染料を有するマゼンタインクと、ビヒクルおよび少なくとも6.1重量%の可溶性イエロー染料を有するイエローインクとを含むインクセットを含む。

50

【 0 0 6 1 】

別の好ましい実施態様においては、本発明は、約 1 . 5 p L の液滴を印刷するプリントヘッド、ならびに、ビヒクルおよび少なくとも 2 . 7 5 重量% の可溶性シアン染料を有するシアンインクと、ビヒクルおよび少なくとも 4 . 1 重量% の可溶性マゼンタ染料を有するマゼンタインクと、ビヒクルおよび少なくとも 3 . 5 重量% の可溶性イエロー染料を有するイエローインクとを含むインクセットを含む。

【 0 0 6 2 】

別の好ましい実施態様においては、本発明は、約 1 . 5 p L の液滴を印刷するプリントヘッド、ならびに、ビヒクルおよび少なくとも 4 . 9 重量% の可溶性シアン染料を有するシアンインクと、ビヒクルおよび少なくとも 5 . 8 重量% の可溶性マゼンタ染料を有するマゼンタインクと、ビヒクルおよび少なくとも 7 . 2 重量% の可溶性イエロー染料を有するイエローインクとを含むインクセットを含む。

10

【 0 0 6 3 】

別の好ましい実施態様においては、本発明は、約 1 p L の液滴を印刷するプリントヘッド、ならびに、ビヒクルおよび少なくとも 3 . 5 重量% の可溶性シアン染料を有するシアンインクと、ビヒクルおよび少なくとも 5 . 0 重量% の可溶性マゼンタ染料を有するマゼンタインクと、ビヒクルおよび少なくとも 4 . 3 重量% の可溶性イエロー染料を有するイエローインクとを含むインクセットを含む。

【 0 0 6 4 】

別の好ましい実施態様においては、本発明は、約 1 p L の液滴を印刷するプリントヘッド、ならびに、ビヒクルおよび少なくとも 6 . 1 重量% の可溶性シアン染料を有するシアンインクと、ビヒクルおよび少なくとも 6 . 9 重量% の可溶性マゼンタ染料を有するマゼンタインクと、ビヒクルおよび少なくとも 8 . 9 重量% の可溶性イエロー染料を有するイエローインクとを含むインクセットを含む。

20

【 0 0 6 5 】

これらの実施態様のいずれにおいても、シアン染料は好ましくは C . I . A B 9 染料であり、マゼンタ染料は好ましくは C . I . A R 5 2 染料であり、イエロー染料は好ましくは C . I . A Y 2 3 染料である。

【 0 0 6 6 】

本発明において使用されるインクセットは、黒色インクをさらに含むことができる。黒色インク中の着色剤は染料または顔料であってよいが、黒色染料を使用して十分なODを実現することは困難であり、したがって黒色顔料が好ましく、最も好ましくはカーボンブラック顔料である。場合により使用される黒色インクの液滴サイズは、噴射されるカラー染料インクの液滴サイズの 1 ~ 2 p L と同じであってよいが、異なる（より大きな）サイズであってもよい。より高いODを実現するために、黒色インクの場合はより大きな液滴サイズが好都合となりうる。

30

【 0 0 6 7 】

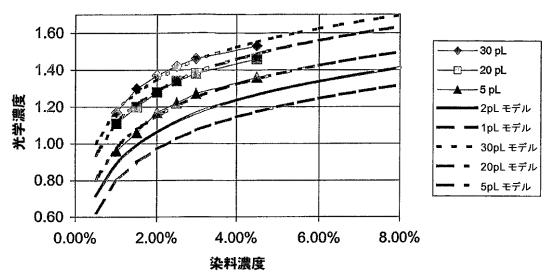
本発明の最後の態様によると、印刷される基材は、所望の画像が印刷されるような方法でプリンタヘッドを通過する。印刷は、好ましくはワンパスで実施される。本発明の印刷方法およびそれによるプリンターシステムは、速い印刷速度が得られる可能性がある。たとえば、基材は、好ましくは少なくとも約 6 直線インチ / 秒、より好ましくは少なくとも約 1 2 直線インチ / 秒の速度で供給される。この機構においては A 4 用紙を 1 ~ 2 秒で印刷することが可能である。

40

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 6 8 】**

【図1】シアンの場合のデータ、フィットさせた曲線、および外挿値を示すグラフである。
。

【 図 1 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2004/013697
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B41J2/21 C09D11/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B41J C09D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/033862 A1 (NOGUCHI HIROMICHI ET AL) 21 March 2002 (2002-03-21) paragraphs '0006!, '0038!, '0053!, '0085!; claim 3	1-20
P, X	EP 1 333 069 A (HEWLETT PACKARD CO) 6 August 2003 (2003-08-06) paragraphs '0003!, '0005!, '0006!, '0008!, '0012!, '0016!, '0026! - '0029!, '0055!	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0145, no. 70 (M-1060), 18 December 1990 (1990-12-18) & JP 2 243355 A (CANON INC), 27 September 1990 (1990-09-27) abstract	1 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>° Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual compilation of the International search	Date of mailing of the International search report	
25 August 2004	01/09/2004	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Van Oorschot, J	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/US2004/013697

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	& JP 02 243355 A (CANON INC) 27 September 1990 (1990-09-27) -----	1
A	EP 1 284 200 A (HEWLETT PACKARD CO) 19 February 2003 (2003-02-19) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/US2004/013697

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 2002033862	A1	21-03-2002	JP	2001232827 A	28-08-2001
EP 1333069	A	06-08-2003	US	2003146961 A1	07-08-2003
			EP	1333069 A1	06-08-2003
			JP	2003231248 A	19-08-2003
JP 2243355	A	27-09-1990	AT	107235 T	15-07-1994
			CA	2001983 A1	02-05-1990
			DE	68916173 D1	21-07-1994
			DE	68916173 T2	10-11-1994
			EP	0367231 A2	09-05-1990
			ES	2053911 T3	01-08-1994
			JP	2801295 B2	21-09-1998
			US	4965612 A	23-10-1990
EP 1284200	A	19-02-2003	US	2003064202 A1	03-04-2003
			EP	1284200 A2	19-02-2003
			JP	2003175665 A	24-06-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ク里斯チャン ジャクソン

アメリカ合衆国 19808 デラウェア州 ウィルミントン イプスウィッヂ ドライブ 12
02

(72)発明者 ハリー ジョーゼフ スピネッリ

アメリカ合衆国 19802 デラウェア州 ウィルミントン ビック ロック ドライブ 46
04

F ターム(参考) 2C056 EA01 EA04 FA13 FC01 FC02
2H186 AA02 BA10 DA14 FA16 FB16 FB17 FB18 FB25 FB29 FB30
FB53
4J039 AD03 AD10 AD17 BE02 BE22 EA15 EA16 EA17 EA19 EA41
EA42 EA44 EA46 GA24