

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5408919号
(P5408919)

(45) 発行日 平成26年2月5日 (2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日 (2013.11.15)

(51) Int. Cl.

F I

C O 9 D 11/00 (2014.01)

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 M 5/00 (2006.01)

C O 9 D 11/00

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Y

B 4 1 M 5/00 E

B 4 1 M 5/00 A

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-189980 (P2008-189980)
 (22) 出願日 平成20年7月23日 (2008.7.23)
 (65) 公開番号 特開2009-221455 (P2009-221455A)
 (43) 公開日 平成21年10月1日 (2009.10.1)
 審査請求日 平成23年7月25日 (2011.7.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-191038 (P2007-191038)
 (32) 優先日 平成19年7月23日 (2007.7.23)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-36152 (P2008-36152)
 (32) 優先日 平成20年2月18日 (2008.2.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 小池 祥司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 加藤 龍太
 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】 インクジェット用インク及びインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラクトン基とカルボキシ基を有する自己分散顔料と、有機カルボン酸のアンモニウム塩と、水と、1, 2 - ヘキサンジオール、1, 2 - ペンタンジオール及び1, 6 - ヘキサンジオールから選択される少なくとも1種の水溶性物質とを含有し、且つ表面張力が34 mN / m以下であり、

インク中における前記有機カルボン酸のアンモニウム塩の含有量が、0.05質量%以上である

ことを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項 2】

インク中における前記有機カルボン酸のアンモニウム塩の含有量が、3質量%以下である請求項1に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 3】

さらにグリセリンを含有する請求項1または2に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 4】

さらにトリメチロールプロパンを含有する請求項1～3のいずれか1項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 5】

前記自己分散顔料が有する前記カルボキシ基の対イオンが、アンモニウムである請求項1～4のいずれか1項に記載のインクジェット記録用インク。

10

20

【請求項 6】

前記自己分散顔料の平均粒子径が 60 nm 以上 145 nm 以下である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 7】

前記自己分散顔料の顔料種が、カーボンブラックである請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 8】

前記自己分散顔料が、カーボンブラックを酸化処理する方法によって得られる請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 9】

インク中における、前記 1, 2 - ヘキサンジオール、1, 2 - ペンタンジオール及び 1, 6 - ヘキサンジオールから選択される少なくとも 1 種の水溶性物質の含有量と前記グリセリンの含有量の合計が 5 質量% 以上 40 質量% 以下である請求項 3 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 10】

インク中における、前記 1, 2 - ヘキサンジオール、1, 2 - ペンタンジオール及び 1, 6 - ヘキサンジオールから選択される少なくとも 1 種の水溶性物質の含有量が、前記グリセリンの含有量に対して、1/5 以上 5/1 以下である請求項 3 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 11】

インク中における前記トリメチロールプロパンの含有量が、3 質量% 以上 20 質量% 以下である請求項 4 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 12】

さらに HLB 値が 10 以上であるノニオン界面活性剤を 0.2 質量% 以上 5 質量% 以下含有する請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 13】

前記有機カルボン酸が、クエン酸、コハク酸、安息香酸、酢酸、フタル酸、シュウ酸、酒石酸、グルコン酸、タルトロン酸、マレイン酸、マロン酸及びアジピン酸から選択される少なくとも 1 種である請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 14】

前記有機カルボン酸が、安息香酸、酢酸及びフタル酸から選択される少なくとも 1 種である請求項 13 に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項 15】

前記 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インクを、インクジェット方式の記録ヘッドから吐出することを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、普通紙に対して画像を形成するインクジェット記録用インク、インクジェット画像形成方法、及びインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

インクジェット記録システムの普及に伴い、インクジェット記録により普通紙に記録を行った場合の、記録の高速化、文字、写真等の記録画像の品位の向上が要求されている。

【0003】

例えば、オフィス文書や、デジタルカメラの写真画像、ホームページ等に掲載されている各種情報を、普通紙に、高速で、且つ両面に記録することが要求されている。また、レーザービームプリンタによる記録で得られる記録画像のような、鮮明な画像品位が要求されている。さらに、文字画像を印字した場合、高い画像濃度を得ることができ、文字画像

10

20

30

40

50

が小さい小文字に関しても、シャープで、文字のつぶれを抑制することが要求されている。

【 0 0 0 4 】

また、カラーの写真や表等の記録画像においては、複数の異なる色の記録インクが接触することによって生ずる、色の境界の部分のにじみ（ブリーディング）を抑制することも要求されている。

【 0 0 0 5 】

このような要求に対して、インク中に平均粒径 $0.5 \mu\text{m}$ 以下の内部 3 次元架橋した有機超微粒子を含有させ、普通紙に対して、ブリーディングを抑制し、高濃度の画像を得るインクが提案されている（特開 2 0 0 4 - 1 9 5 7 0 6 号公報参照）。また、インク中の浸透性付与剤の含有量を、その含有量の増加に伴うインク組成物の表面張力の低下が停止する量よりも多くするインクが提案されている（特開 2 0 0 3 - 3 0 1 1 2 9 号公報参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 9 5 7 0 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 0 1 1 2 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明は、普通紙に対して記録画像を形成する際に好適なインクジェット記録用インク及びインクジェット記録方法に関するものである。達成しようとする課題を以下に示す。

- 1) インクの定着が高速である。
- 2) 記録画像が高濃度で鮮明である。
- 3) 記録画像のインク間でのブリーディングが抑制される。
- 4) 記録画像の裏抜けが抑制される。
- 5) 小さな文字を印刷した場合にも、文字がシャープで、文字のつぶれが抑制される。
- 6) 記録画像の耐水性、定着性が良好である。

【 0 0 0 7 】

特開 2 0 0 4 - 1 9 5 7 0 6 号公報、特開 2 0 0 3 - 3 0 1 1 2 9 号公報に記載されているインクによれば、耐水性や 2 色のインク間のブリーディングの抑制は、ある程度良好となる。しかし、これらは上記 6 つの課題全てを満たすものではなく、特に記録画像の濃度を高くすることや、記録画像の裏抜けの抑制、小文字の良好な印字に課題がある。

【 0 0 0 8 】

このように、近年の普通紙での高品位記録への要求である上記 6 つの課題の全てを同時に十分満足できるインクジェット画像形成方法は見当たらない。

【 0 0 0 9 】

したがって本発明の目的は、上記課題 1) ~ 6) を同時に十分満足するインクジェット記録用インク及びインクジェット記録方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記の目的は以下の本発明によって達成される。すなわち、本発明のインクジェット記録用インクは、ラクトン基とカルボキシル基を有する自己分散顔料と、有機カルボン酸のアンモニウム塩と、水と、1, 2 - ヘキサンジオール、1, 2 - ペタンジオール及び 1, 6 - ヘキサンジオールから選択される少なくとも 1 種の水溶性物質とを含有し、且つ表面張力が 34 mN/m 以下であり、

インク中における前記有機カルボン酸のアンモニウム塩の含有量が、0.05 質量%以上である

ことを特徴とするインクジェット記録用インクである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明のインクジェット記録方法は、上記構成のインクジェット記録用インクを、インクジェット方式の記録ヘッドから吐出することを特徴とするインクジェット記録

方法である。

【発明の効果】

【0014】

本発明のインクジェット記録用インク及びインクジェット記録方法によれば、普通紙に対してインクを付与した場合に、インクを目詰まりを抑制し、インクの定着を高速に行なうことが可能である。また、十分な耐水性と画像濃度を有し、かつブリーディングを抑制した鮮明で高品位な画像を得ることが可能である。また、小文字を印刷した場合にも、文字がシャープで、文字のつぶれを抑制することが可能である。さらに、裏抜けが抑制され、両面印刷にも適した画像の形成が可能である。これらは、本願発明の上記の構成要件の全てが揃って初めて発現する、従来技術からは予測できない顕著な効果である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明者らは、普通紙に対し、高速に定着し、十分な耐水性と画像濃度を有し、鮮明で高品位な画像を提供し、両面印刷に適したインクジェット記録用インク、インクジェット記録方法及び装置について検討した。その結果、普通紙上に着弾後に、顔料と水性媒体が速やかに固液分離するインク構成、インク物性、記録装置側で制御されるインクのインク量、インクの分割付与条件を精密に制御することで、前記目的を達成することを見出した。

【0016】

以下、好ましい実施の形態を挙げて、本発明を更に詳細に説明する。

20

【0017】

<インク>

(色材)

本発明において用いられるインクで使用する色材は、ラクトン基とカルボキシル基を有する自己分散顔料である。カルボキシル基の対イオンとしては、水素原子、アルカリ金属、アンモニウムまたは有機アンモニウム等が利用できる。アルカリ金属の具体例としては、例えば、Li、Na、K、Rb及びCsなどが挙げられる。有機アンモニウムの具体例としては、例えば、メチルアンモニウム、ジメチルアンモニウム、トリメチルアンモニウム、エチルアンモニウム、ジエチルアンモニウム、トリエチルアンモニウム、モノヒドロキシメチル(エチル)アミン、ジヒドロキシメチル(エチル)アミン、トリヒドロキシメチル(エチル)アミンなどが挙げられる。中でもアンモニウムが特に好ましい。

30

【0018】

一般的な水溶性染料を使用した場合、普通紙のようなセルロース繊維の露呈した記録媒体では、画像の耐水性が劣るが、本発明の自己分散顔料を用いると、画像に良好な耐水性を得ることができる。水分散性顔料のもう一つの分散形態である樹脂分散方式(分散剤としての樹脂を併用する方式)による顔料と比較すると、自己分散顔料では顔料からなる色素成分の紙表層部での定着量が分散剤の無い分、効率的であり発色性の点でかなり有利である。

【0019】

本発明では、ラクトン基とカルボキシル基を有する自己分散顔料を用いることで、併用される有機カルボン酸塩、水溶性物質との相乗効果によって、インクが紙に着弾した後の固液分離がスムーズに進行し、発色性の点で優れた結果を得ることができる。

40

【0020】

また、自己分散顔料としては、他の官能基、例えばスルホン酸(またはその塩)やカルボン酸(またはその塩)のみの表面修飾基を有するものが知られている。この従来の一般的な自己分散顔料と、本発明における自己分散顔料とを比較すると、本発明における自己分散顔料は普通紙表面に点在するサイズ剤を隠蔽する力が強く、所謂ベタ記録部の白抜け現象を防止するのに抜群の効果が認められる。

【0021】

本発明において用いられる自己分散顔料は、顔料表面に直接あるいは他の原子団を介し

50

て、ラクトン基とカルボキシル基の両基を併有したものである。処理前の原材料としては様々タイプの顔料を使用できる。中でもカーボンブラックが好適に使用される。例えば、ファーネスブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック顔料である。

【0022】

カーボンブラック顔料の特性としては、次のような特性が好ましい。一次粒子径が15nm以上40nm以下、BET法による比表面積が50m²/g以上、400m²/g以下、DBP吸油量が40ml/100g以上、200ml/100g以下、揮発分が0.5wt%以上、10wt%以下の特性である。

【0023】

カラーインクに使用される顔料としては、有機顔料が好適に使用される。具体的には、以下の各顔料を挙げることができる。

【0024】

トルイジンレッド、トルイジンマルーン、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、ピラゾロンレッド等の不溶性アゾ顔料。リトールレッド、ヘリオボルドー、ピグメントスカーレット、パーマネントレッド2B等の水溶性アゾ顔料。アリザリン、インダントロン、チオインジゴマルーン等の建染染料からの誘導体。フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン等のフタロシアニン系顔料。キナクリドンレッド、キナクリドンマゼンタ等のキナクリドン系顔料。ペリレンレッド、ペリレンスカーレット等のペリレン系顔料。イソインドリノンイエロー、イソインドリノンオレンジ等のイソインドリノン系顔料。ベンズイミダゾロンイエロー、ベンズイミダゾロンオレンジ、ベンズイミダゾロンレッド等のイミダゾロン系顔料。ピランスロンレッド、ピランスロンオレンジ等のピランスロン系顔料。チオインジゴ系顔料。縮合アゾ系顔料。ジケトピロロピロール系顔料。フラバンスロンイエロー、アシルアミドイエロー、キノフタロンイエロー、ニッケルアゾイエロー、銅アゾメチンイエロー、ペリノンオレンジ、アンスロンオレンジ、ジアンスラキノニルレッド、ジオキサジンバイオレット等の顔料。

【0025】

また、有機顔料を、カラーインデックス(C.I.)ナンバーにて示す。C.I.ピグメントイエロー12、13、14、17、20、24、55、74、83、86、93、97、98。C.I.ピグメントイエロー109、110、117、120、125、128、137、138、139、147、148、150、151、153、154、155、166、168、180、185。C.I.ピグメントオレンジ16、36、43、51、55、59、61、71。C.I.ピグメントレッド9、48、49、52、53、57、97、122、123、149、168、175、176、177、180、192。C.I.ピグメントレッド202、209、215、216、217、220、223、224、226、227、228、238、240、254、255、272。C.I.ピグメントバイオレット19、23、29、30、37、40、50。C.I.ピグメントブルー15、15:1、15:3、15:4、15:6、22、60、64。C.I.ピグメントグリーン7、36。C.I.ピグメントブラウン23、25、26。これらの顔料の中で、次の顔料が更に好ましい。イエロー顔料としては、C.I.ピグメントイエロー13、17、55、74、93、97、98、110、128、139、147、150、151、154、155、180、185。マゼンタ顔料としては、C.I.ピグメントレッド122、202、209、C.I.ピグメントバイオレット19。シアン顔料としては、C.I.ピグメントブルー15:3、15:4。勿論、上記の顔料以外でも使用することができる。

【0026】

顔料の表面に直接ラクトン基とカルボキシル基を導入する場合の自己分散顔料の製造方法の具体例としては、特開第2004-346090号公報等に記載されている、カーボンブラックを次亜塩素酸ソーダで酸化処理する方法などが挙げられる。この方法によれば、カーボンブラック表面に、親水性基であるカルボキシル基やラクトン基を導入させるこ

10

20

30

40

50

とができ、本発明で特に良好に使用できるものである。

【0027】

本発明に用いる自己分散顔料の平均粒子径は、好ましくは60nm以上であり、より好ましくは70nm以上、さらに好ましくは75nm以上である。また、好ましくは145nm以下であり、より好ましくは140nm以下、さらに好ましくは130nm以下である。平均粒径の測定方法としては、レーザ光の散乱を利用した、F P A R - 1000（大塚電子製）、ナノトラックU P A 150 E X（日機装製）等を使用して測定できる。（ナノトラックU P Aの場合は50%の積算値の値とする。）

顔料は必要に応じて2種類以上を組み合わせると同一インク中に用いることができる。

【0028】

以上の自己分散顔料のインク中への添加量は、インク全量に対して好ましくは0.5質量%以上、より好ましくは1質量%以上、さらに好ましくは2質量%以上である。また、15質量%以下が好ましく、より好ましくは10質量%以下、さらに好ましくは8質量%以下である。

【0029】

（有機カルボン酸塩）

本発明において用いられるインクには、有機カルボン酸塩を含有する。前述のラクトン基とカルボキシル基とを併有した自己分散顔料は、従来型の自己分散顔料に比べて、紙への着弾後に、固液分離しやすいものである。有機カルボン酸塩を併用する事で、固液分離は格段に促進される。その結果、顔料が表層に定着し、ブリーディング防止や高発色に寄与できる。さらに、普通紙表面に点在するサイズ剤を隠蔽する力が強くなり、所謂ベタ記録部の白抜け現象を防ぐ抜群の効果が認められる。

【0030】

有機カルボン酸塩は、炭素原子を有する骨格にカルボキシル基が1～3個結合したものの塩であれば特に限定されるものではない。具体例としては、クエン酸、コハク酸、安息香酸、酢酸、フタル酸、シュウ酸、酒石酸、グルコン酸、タルトロン酸、マレイン酸、マロン酸、アジピン酸及びこれらの誘導体が好適である。中でも酸型として、p K 値として3以上5以下の値を示す有機カルボン酸骨格であるものがより好ましい。塩となる対イオンとしては、自己分散顔料の対イオンの場合と同様に、アルカリ金属、アンモニウムまたは有機アンモニウム等が利用できる。同一インク中に添加する自己分散顔料の対イオンと同じものを、有機カルボン酸の対イオンとすることが好ましい。

【0031】

対イオンとしてのアルカリ金属の具体例としては、例えば、L i、N a、K、R b及びC sなどが挙げられる。また、有機アンモニウムの具体例としては、次のものが挙げられる。例えば、メチルアンモニウム、ジメチルアンモニウム、トリメチルアンモニウム、エチルアンモニウム、ジエチルアンモニウム、トリエチルアンモニウム。モノヒドロキシメチル（エチル）アミン、ジヒドロキシメチル（エチル）アミン、トリヒドロキシメチル（エチル）アミンなどである。中でもアンモニウムが特に好ましい。

【0032】

以上の有機カルボン酸塩のインク中への添加量は、好ましくは0.05質量%以上、より好ましくは0.1質量%以上、さらに好ましくは0.2質量%以上である。また、好ましくは3質量%以下、より好ましくは2質量%以下、さらに好ましくは1質量%以下である。

【0033】

（水性媒体）

本発明にかかるインクは、水を必須成分とするが、インク中の水の含有量は、インク全質量に対して、30質量%以上であることが好ましい。また、95質量%以下であることが好ましい。更に、水に加えて、必須成分である水溶性物質を併用して、水性媒体とする。この水溶性物質とは、20質量%濃度の水との混合液で水と相分離せずに混ざり合う、親水性の高いものである。更に固液分離や目詰まり防止への点から蒸発しやすいものは好

10

20

30

40

50

ましくなく、20 での蒸気圧が0.04 mmHg以下の物質が好ましい。

【0034】

さらに本発明にかかるインクは、下記式(A)で定義される親疎水度係数が0.37以上の水溶性物質を必須成分とする。

式(A)

【0035】

【数2】

$$\text{親疎水度係数} = \frac{(\text{20\%水溶液の水分活性値}) - (\text{20\%水溶液の水のモル分率})}{1 - (\text{20\%水溶液の水のモル分率})}$$

10

【0036】

式中の水分活性値とは、

水分活性値 = (水溶液の水蒸気圧) / (純水の水蒸気圧)

で示されるものである。水分活性値の測定方法は、様々な方法があり、いずれの方法にも特定されないが、中でもチルドミラー露点測定法は、本発明で使用する材料測定に好適である。本明細書での値は、この測定法によるアクアラブCX-3TE(DECAGON社製)を用いて、各水溶性物質の20%水溶液を25で測定したものである。

【0037】

20

ラウールの法則に従えば、希薄溶液の蒸気圧の降下率は溶質のモル分率に等しく、溶媒及び溶質の種類に無関係であるので、水溶液中の水のモル分率と水分活性値は等しくなる。しかし、各種水溶性物質の水溶液の水分活性値を測定すると、水分活性値は、水のモル分率と一致しないものも多い。

【0038】

水溶液の水分活性値が水のモル分率より低い場合は、水溶液の水蒸気圧が理論計算値より小さいこととなり、水の蒸発が溶質の存在によって抑制されている。このことから、溶質は水和力の大きい物質であることがわかる。逆に、水溶液の水分活性値が水のモル分率より高い場合は、溶質が水和力の小さい物質と考えられる。

【0039】

30

本発明者らは、インクに含有される水溶性物質の親水性、あるいは疎水性の程度が、自己分散顔料と水性媒体との固液分離の推進、さらに、各種インク性能に及ぼす影響が大きいものと着眼した。このことから、式(A)に示す親疎水度係数という係数を定義した。水分活性値は、20質量%の一律の濃度で、各種水溶性物質の水溶液を測定しているが、式(A)に換算することによって、溶質の分子量が異なって水のモル分率が違って、各種溶質の親水性、あるいは疎水性の程度の相对比较が可能である。また水溶液の水分活性値が1を越えることはないので、親疎水度係数の最大値は1である。

【0040】

インクジェット用インクに用いられる水溶性物質の、式(A)によって得られた親疎水度係数を表1に示す。ただし、水溶性物質は、これらにのみ限定されるものではない。

40

【0041】

【表 1】

表 1

物質名	親疎水度係数
1, 2-ヘキサンジオール	0.97
1, 2-ペンタンジオール	0.93
3-メチル-1, 3-ブタンジオール	0.90
1, 2-ブタンジオール	0.90
2, 4-ペンタンジオール	0.88
1, 6-ヘキサンジオール	0.76
1, 7-ヘプタンジオール	0.73
3-メチル-1, 5-ペンタンジオール	0.54
1, 5-ペンタンジオール	0.41
トリメチロールプロパン	0.31
エチレン尿素	0.30
1, 2, 6-ヘキサントリオール	0.28
1, 2, 3-ブタントリオール	0.22
ソルビトール	0.21
尿素	0.20
ジエチレングリコール	0.15
1, 2, 4-ブタントリオール	0.15
グリセリン	0.11
ジグリセリン	0.08
トリエチレングリコール	0.07
ポリエチレングリコール200	-0.09
ポリエチレングリコール600	-0.43

【0042】

水溶性物質は、インクジェット記録用インクとしての適性を有する各種の水溶性物質の中から、目的とする親疎水度係数を有する水溶性物質を選択して用いることができる。本発明に係るインクジェット記録用インクにおいては、1, 2-ヘキサンジオール、1, 2-ペンタンジオール及び1, 6-ヘキサンジオールから選択される少なくとも1種を必須成分として用いる。

【0043】

本発明者らは、親疎水度係数の異なる水溶性物質がインク中に含まれた場合の、水溶性物質と各種インク性能との関係を検討した結果、以下の知見を得た。

【0044】

2色間のブリーディングや文字の太りといった小文字の印字特性は、親疎水度係数が0.37以上の疎水的傾向の大きい水溶性物質を用いると、極めて良好となった。中でも炭素数4~7の炭化水素のグリコール構造を有するものは、特に好ましいものであった。これらの水溶性物質は、インクが紙に着弾した後、水や自己分散顔料やセルロース繊維との親和力が比較的小さく、自己分散顔料との固液分離を強力に推進する役割があるためと考えられる。また、この中でも、特に、1, 2-ヘキサンジオール、1, 6-ヘキサンジオ

ールが好ましい。

【 0 0 4 5 】

一方、ノズル内での目詰まり防止の観点からは、水分の蒸発によるインクの固化が起こり難いことが重要である。本発明者らは、ある程度以上の水和力を持った水溶性物質を併用することで、ノズル内でのインクの目詰まりを防止することを見出した。親疎水度係数が 0.37 以上の水溶性物質に加えて、親疎水度係数が 0.25 以下の水溶性物質を併用すると、これらが相乗的に作用し、得られる画像のブリーディングや文字の太りやノズル内でのインクの目詰まりが良好に抑制されるので好ましい。また、この中でも、特に、グリセリン、ジグリセリン、数平均分子量 200 以上のポリエチレングリコールが好ましい。

10

【 0 0 4 6 】

親疎水度係数が 0.37 以上の水溶性物質 (A) と、親疎水度係数が 0.25 以下の水溶性物質 (B) のインク中での含有量は、合計で好ましくは 5 質量%以上、より好ましくは 6 質量%以上、さらに好ましくは 7 質量%以上である。また、好ましくは 40 質量%以下、より好ましくは 35 質量%以下、さらに好ましくは 30 質量%以下である。また、水溶性物質 (A) と水溶性物質 (B) のインク中での含有量の割合「(A)/(B)」は、好ましくは 1/20 以上、より好ましくは 1/10 以上、さらに好ましくは 1/5 以上である。また、好ましくは 20/1 以下、より好ましくは 10/1 以下、さらに好ましくは 5/1 以下である。

【 0 0 4 7 】

20

本発明に使用するインクは、これらの水溶性物質に加えて、更に親疎水度係数が 0.26 以上 0.37 未満の水溶性物質を含有することが好ましい。このような構成とすることで、親疎水度係数が 0.26 以上 0.37 未満の水溶性物質と、親疎水度係数が 0.37 以上の水溶性物質と、親疎水度係数が 0.25 以下の水溶性物質とが相乗的に作用し、ブリーディングや文字の太りをより良好に抑制する。また、インクの目詰まりをより良好に防止できる。親疎水度係数が 0.26 以上 0.37 未満の水溶性物質のインク中での含有量は、好ましくは 1 質量%以上、より好ましくは 2 質量%以上、さらに好ましくは 3 質量%以上である。また、好ましくは 30 質量%以下、より好ましくは 25 質量%以下、さらに好ましくは 20 質量%以下である。親疎水度係数が 0.26 以上 0.37 未満の水溶性物質としては、特に、トリメチロールプロパンが好ましい。

30

【 0 0 4 8 】

(界面活性剤)

本発明に使用するインクは、よりバランスのよい吐出安定性を得るために、インク中に界面活性剤を含有することが好ましい。中でもノニオン界面活性剤を含有することが好ましい。ノニオン界面活性剤の中でもポリオキシエチレンアルキルエーテル、アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物が特に好ましい。これらのノニオン系界面活性剤の HLB 値 (Hydrophilic-Lipophilic Balance) は、10 以上である。こうして併用される界面活性剤の含有量は、好ましくはインク中に 0.1 質量%以上、より好ましくは 0.2 質量%以上、さらに好ましくは 0.3 質量%以上である。また、好ましくは 5 質量%以下、より好ましくは 4 質量%以下、さらに好ましくは 3 質量%以下である。

40

【 0 0 4 9 】

(その他の添加剤)

また、本発明にかかるインクは、所望の物性値を有するインクとするために、上記した成分の他に必要に応じて、添加剤として、粘度調整剤、消泡剤、防腐剤、防カビ剤、酸化防止剤、浸透剤等を添加することができる。

【 0 0 5 0 】

(表面張力)

本発明に使用するインクの表面張力は、34 mN/m 以下である。このインクの表面張力は、32 mN/m 以下であることが好ましく、30 mN/m 以下であることがより好ま

50

しい。

【0051】

インクジェット専用紙である光沢紙やマット紙は、普通紙と異なり、多孔質のインク受容層が紙表面に形成されているため、インクの表面張力の影響をほとんど受けずに、速やかにインクの浸透が進行する。

【0052】

しかし、普通紙は、撥水効果のあるサイズ剤が内添及び/または外添されているため、インクの浸透が阻害される場合が多い。即ち、普通紙は、インクにより速やかに表面を濡らすことができるかどうかの指標である臨界表面張力が、インクジェット専用紙よりも低い。

10

【0053】

インクの表面張力が 34 mN/m より高い場合は、普通紙の臨界表面張力より高いこととなるので、インクが紙に着弾しても、すぐには濡れず速やかに浸透を開始することはない。表面張力が高い場合は、紙との濡れ性を多少向上させて、インクと紙との接触角を低減させても、高速には定着しにくい。さらに、定着性が劣化する傾向となる。インクの表面張力 34 mN/m 以下の場合は、ポア吸収が主体となり、 34 mN/m より高いとファイバー吸収が主体となる。これら2タイプの吸収によるインクの紙への吸収速度は、ポア吸収の方が圧倒的に速い。そこで本発明では、ポア吸収が主体となるインクとすることによって、高速定着を実現している。

【0054】

20

ポア吸収が主体となるインクは、異色の2種類のインクを隣接させて記録した場合のブリーディングを抑制する点でも有利である。これは、紙表面で2種類のインクが同時に滞留することが抑制されるためである。また、高い画像濃度を得る点でも有利である。本発明では、顔料表面に直接あるいは他の原子団を介してラクトン基とカルボキシル基の両基を併有した自己分散顔料を含むインクの表面張力を上記のように規定するとすることにより、固液分離を促進させながら浸透速度を速め、ブリーディングを抑制し、画像濃度を高めている。

【0055】

一方、インクの操作性という別の観点から、本発明に使用するインクの表面張力は 20 mN/m 以上であることが好ましい。表面張力が 20 mN/m 以上であれば、ノズル内でメニスカスを維持することができる。よって、インクが吐出口の外に出てしまい、ノズル内からインクが抜けてしまう「インク落ち」を抑制することができる。

30

【0056】

<記録方法>

本発明の記録方法においては、1回に付与するインクを、 0.5 p l 以上、 6.0 p l 以下の定量とする。好ましくは 1.0 p l 以上であり、より好ましくは 1.5 p l 以上である。また、好ましくは 5.0 p l 以下であり、より好ましくは 4.5 p l 以下である。 0.5 p l 未満の場合は、画像の定着性、耐水性に劣る場合があるので好ましくない。 6.0 p l を越えると、2ポイント($1\text{ ポイント } 0.35\text{ mm}$)から5ポイント程度の小さな文字を印刷した場合に、文字太りによって文字がつぶれる場合がある。

40

【0057】

インクの吐出体積は、インクの裏抜けに大きく影響することから、両面印刷への適用の点でも重要である。普通紙には、一般的に、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ から $5.0\text{ }\mu\text{m}$ を中心として、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ から $100\text{ }\mu\text{m}$ の大きさの細孔が分布している。尚、本発明において普通紙とは、プリンタや複写機等で大量に使用されている市販の上、中質紙、PPC用紙等のコピー用紙や、ボンド紙等のことを言う。普通紙への水性インクの浸透現象としては、普通紙のセルロース繊維自身にインクが直接吸収されて浸透するファイバー吸収と、セルロース繊維間に形成される細孔(ポア)に吸収されて浸透するポア吸収に大きく分けられる。本発明で用いられるインクはポア吸収が主体となるインクである。このため、本発明で用いられるインクが普通紙に付与され、普通紙表面に存在する $10\text{ }\mu\text{m}$ 程度以上の大きめな細孔

50

にインクの一部が接触すると、Lucas - Washburnの式にしたがって、インクは大きめな細孔に集中して吸収され、浸透する。結果、この部分は特に深くインクが浸透することになるので、普通紙での高発色の発現において極めて不利となる。一方、インクが小さくなるほど、一滴のインク当りの大きめな細孔への接触確率は低くなるので、大きめな細孔へ集中して吸収されにくい。さらに、たとえ大きめな細孔への接触しても、インクが小さければ、深く浸透するインクは少量で済むことになる。この結果、普通紙上で得られる画像は高発色となる。

【0058】

インクの6.0p1という上限の臨界値は、本発明者により実験的に得られたものである。6.0p1のインクを球と仮定すると、普通紙に着弾すると、直径23μm程度となる。普通紙における10μm程度以上の大きめな細孔の分布状態を考えると、インクがこの直径以下であると、大きめな細孔とインクの着弾時の接触確率が低くなり、深い浸透が生じない好ましい状態になると考えられる。

【0059】

本発明において定量のインクとは、記録ヘッドを構成するノズルの構造を各ノズル間で異ならせず、付与する駆動エネルギーを変化させる設定をしていない状態で吐出されたインクを意味する。即ち、このような状態であれば、装置の製造誤差等による僅かな吐出のばらつきがあっても、付与されるインクは定量である。付与されるインクを定量とすることにより、インクの浸透深さが安定し、記録画像の画像濃度が高く、画像の均一性が良好となる。逆に、付与されるインクの量を変化させることを前提としたシステム等によると、インクは定量ではなく、異なった体積のインクが混在するため、インクの浸透深さのばらつきが大きくなる。特に記録画像の高デューティー部では、浸透深さのばらつきのため、記録画像の画像濃度が低い箇所が存在するなどし、画像の均一性が良好でなくなる。

【0060】

インクの定量化に適した付与方式としては、インクの付与を熱エネルギーの作用により行なうサーマルインクジェット方式が、吐出のメカニズムの点で好ましい。即ち、サーマルインクジェット方式は、インクの浸透深さのばらつきを抑え、記録画像は高濃度で、均一性が良好となる。さらに、サーマルインクジェット方式は、圧電素子を用いてインクを付与する方式に比べて多ノズル化と高密度化に適しており、高速記録にも好適である。

【0061】

次に、本発明の課題は、画像を形成するための基本マトリクス中に、80%デューティー以上となる部分を有する画像を形成する場合に要求されるものである。デューティーを算出する部分は、最小で50μm×50μmである。80%デューティー以上の部分を有する画像とは、デューティーを算出する部分のマトリクス中の格子のうち、80%以上の格子にインクが付与されて形成される部分を有する画像である。格子の大きさは、基本マトリクスの解像度によって決定される。例えば、基本マトリクスの解像度が1200dpi×1200dpiの場合、1つの格子の大きさは、1/1200inch×1/1200inchである。

【0062】

基本マトリクス中の80%デューティー以上となる部分を有する画像とは、基本マトリクス中に1色のインクで80%デューティー以上となる部分を有する画像のことである。即ち、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色のインクを用いる場合では、これらの少なくとも1色により、基本マトリクス中に80%デューティー以上となる部分を有する画像のことである。一方、基本マトリクス中に80%デューティー以上となる部分を有していない画像は、着弾したインク間の重なりが比較的少なく、印字プロセスの工夫をしなくとも、文字のつぶれやブリーディング等の問題が生じない場合も多い。

【0063】

本発明の基本マトリクスは、記録装置等により自由に設定できる。基本マトリクスの解像度としては、600dpi以上が好ましく、1200dpi以上がより好ましい。また、4800dpi以下が好ましい。解像度は、この範囲内にあれば、縦と横が同一であっ

10

20

30

40

50

ても異なっているもよい。

【0064】

また、本発明の課題は、画像を形成するための基本マトリクス中に、インクの総付与量が $5.0 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下となる部分を有する画像を形成する場合に要求されるものである。インクの総付与量を算出する部分は、前記のデューティを算出する部分と同じである。インクの総付与量が $5.0 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ を越える部分を有する画像を形成する場合は、鮮明な画像が得られなかったり、裏抜けが発生して両面印刷に適さない場合がある。

【0065】

本発明では、画像を形成するための基本マトリクス中に、80%デューティ以上で且つインクの総付与量が $5.0 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下となる部分を有する画像を形成する際に、インクの付与を複数回の分割回数に分割する。分割されたそれぞれの回の、画像へのインクの付与量は、 $0.7 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下、好ましくは $0.6 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下、より好ましくは $0.5 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下である。分割されたそれぞれの回の、画像へのインクの付与量が $0.7 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ を越えると、裏抜けや文字のつぶれ、ブリーディングが発生する場合がある。

10

【0066】

本発明で、画像を形成する際に、インクの付与を複数回の分割回数に分割することが必須要件である理由は、分割をしない場合と、分割をした場合では、格段の性能差があることに基いている。分割回数は少なくとも2回以上であるが、3回以上であると、記録画像はより高濃度となり、発色性が良好である。また、好ましくは8回以下、より好ましくは4回以下である。分割回数が8回を越えると、ブリーディングの抑制や、小文字の良好な印字には効果的だが、普通紙表面でのインクの隠蔽率が低下し、発色性が劣化する傾向となる。

20

【0067】

<インクジェット記録装置>

次に、本発明に関するインクジェット記録装置について説明する。本発明に好適な装置としては、 $0.5 \mu\text{l}$ 以上 $6 \mu\text{l}$ 以下の定量のインクを付与する記録ヘッドを搭載したものである。本願発明のインクジェット記録装置の記録ヘッドは、インクに熱エネルギーを作用させて付与させる記録ヘッドであることが好ましい。このような記録ヘッドは、圧電素子を用いてインクを吐出させる記録ヘッドに比べてノズルの高密度化に適している。さらに、インクを定量とすることに優れているので、インクの浸透深さのばらつきを抑え、記録画像の均一性を良好とする点で優れている。

30

【0068】

インクに熱エネルギーを作用させて付与させる記録ヘッドの代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、米国特許第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能である。これらの中ではオンデマンド型のものが有利である。すなわち、オンデマンド型の場合には、インクが保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号が印加される。この印加によって、電気熱変換体に熱エネルギーが発生させ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1に対応したインク内の気泡を形成することができる。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介してインクを吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるのでインクが定量であり、応答性にも優れたインクの吐出が達成でき、より好ましい。

40

【0069】

図1は、本発明に係るインクジェット記録装置の一実施態様の概略を示す正面図である。キャリアッジ20には、インクジェット方式の複数の記録ヘッド211~214が搭載されている。また、記録ヘッド211~214にはインクを吐出するためのインク吐出口が

50

複数配列されている。211、212、213及び214は、夫々、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）及びブラック（K）のインクを吐出するための記録ヘッドである。

【0070】

インクカートリッジ221～224は、記録ヘッド211～214、及びこれらにインクと供給するためのインクタンクとから構成されている。

【0071】

40は、濃度センサである。濃度センサ40は反射型の濃度センサであり、キャリッジ20の側面に設置された状態で、記録媒体に記録されたテストパターンの濃度を検出できる構成となっている。

10

【0072】

記録ヘッド211～214への制御信号等は、フレキシブルケーブル23を介して転送される。

【0073】

普通紙等のセルロース繊維の露呈した記録媒体24は、不図示の搬送ローラを経て排紙ローラ25に挟持され、搬送モータ26の駆動に伴い矢印方向（副走査方向）に搬送される。

【0074】

ガイドシャフト27、及びリニアエンコーダ28により、キャリッジ20は案内支持されている。キャリッジ20は、キャリッジモータ30の駆動により、駆動ベルト29を介して、ガイドシャフト27に沿って主走査方向に往復運動される。

20

【0075】

記録ヘッド211～214のインク吐出口の内部（液路）には、インク吐出用の熱エネルギーを発生する発熱素子（電気・熱エネルギー変換体）が設けられている。リニアエンコーダ28の読みとりタイミングに伴い、上記発熱素子を記録信号に基づいて駆動し、記録媒体上にインク滴を吐出し、付着させることで画像を形成する。

【0076】

記録領域外に配置されたキャリッジ20のホームポジションには、キャップ部311～314を持つ回復ユニット32が設置されている。記録を行わないときには、キャリッジ20をホームポジションに移動させて、記録ヘッド211～214のインク吐出口面をそれぞれが対応するキャップ311～314によって密閉する。これにより、インク溶剤の蒸発に起因するインクの固着あるいは塵埃等の異物の付着等による目詰まりを防止することができる。また、キャップ部のキャッピング機能は、記録頻度の低いインク吐出口の吐出不良や目詰まりを解消するために利用される。具体的には、キャップ部は、インク吐出口から離れた状態にあるキャップ部へインクを吐出させる吐出不良防止のための空吐出に利用される。更に、キャップ部は、キャップした状態で不図示のポンプによりインク吐出口からインクを吸引して吐出不良を起こした吐出口の吐出回復に利用される。

30

【0077】

インク受け部33は、記録ヘッド211～214が記録動作直前に上部を通過する時に、予備的に吐出されたインク滴を受容する役割を果たす。また、キャップ部に隣接した位置に不図示のブレード、拭き部材を配置することにより、記録ヘッド211～214のインク吐出口形成面をクリーニングすることが可能となっている。

40

【0078】

以上説明したように、記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは、記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段等がある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0079】

50

加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。さらに、装置本体に装着されることで、装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0080】

図2は、記録ヘッド211～214の構成図である。図において、記録ヘッド211～214の記録走査方向は、図の矢印で示した方向とする。各記録ヘッド211～214には、記録走査方向と略直行する方向に配列した複数のノズルの吐出口が配備されている。記録ヘッドは、図の記録走査方向へ移動走査しながら、各吐出口より所定のタイミングでインク滴を吐出する。これにより、記録媒体には、ノズルの配列密度に応じた記録解像度で画像が形成される。この際、記録ヘッドは、記録走査方向のどちらの方向で記録動作を行ってもよい。また、往復のどちらで記録動作を行ってもよい。

10

【0081】

また、以上の実施形態は記録ヘッドを走査して記録を行うシリアルタイプの記録装置であったが、記録媒体の幅に対応した長さを有する記録ヘッドを用いたフルラインタイプの記録装置であっても良い。フルラインタイプの記録ヘッドとしては、図2に開示されているようなシリアルタイプの記録ヘッドを千鳥状や並列に配列させて、長尺化し、目的の長さとする構成がある。あるいは、当初より長尺化したノズル列を有するように、一体的に形成された1個の記録ヘッドとした構成でもよい。

【0082】

20

上記のシリアルタイプやラインタイプの記録装置は、独立化あるいは一体的に形成された4色インク(Y, M, C, K)を用いた4吐出口列(またはノズル列)構成のヘッドを搭載した例である。吐出口列数(またはノズル列数)を5～12程度として、4色インクの少なくとも1種については、同色のインクを複数の吐出口列(またはノズル列)に重複して搭載する形式も好ましい。例えば、図2に示したヘッドを2個ないし3個重ねてつけた8吐出口列(またはノズル列)構成や12吐出口列(またはノズル列)構成等が挙げられる。

【0083】

本発明のインクジェット記録装置は、画像を形成するための基本マトリクス中に、80%デューティー以上で且つインクの総付与量が $5.0 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下となる部分を有する画像を形成する際に、インクの付与を複数回の分割回数に分割して行なう。また、分割されたそれぞれの回のインクの付与量を $0.7 \mu\text{l}/\text{cm}^2$ 以下とする。本発明のインクジェット記録装置は、かかる分割付与を行なうための制御機構を有する。この制御機構により、インクジェット記録ヘッドの動作と、普通紙の紙送り動作のタイミングを制御し、かかる分割付与を行なう。

30

【0084】

インクを付与する際の分割回数は、所望とする記録条件に応じて設定できる。図3に、2回に分割する例を示す。本例は、基本マトリクスの解像度は 1200 dpi (横)× 1200 dpi (縦)で、画像の100%デューティーの部分形成する場合の例である。図3では、1回目のインクの着弾位置を第1のインク、2回目のインクの着弾位置を第2のインクとして示している。第1のインク、第2のインクは、それぞれ定量である。

40

【実施例】

【0085】

次に実施例、比較例をあげて本発明をさらに具体的に説明する。なお、以下の記載で部、及び%とあるものは、特に断りのない限り質量基準である。

【0086】

まず、実施例及び比較例のインクに含まれる顔料分散体の製造方法を説明する。

【0087】

(顔料分散体の製造)

<自己分散顔料分散体Aの製造>

50

比表面積が $220 \text{ m}^2/\text{g}$ で DBP 吸油量が $160 \text{ ml}/100 \text{ g}$ のカーボンブラック 500 g を、イオン交換水 3750 g に加え、攪拌しながら 50°C まで昇温した。その後 0.5 mm のジルコニアビーズを用いたビーズミルにより、粉碎しながら次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素濃度 12% ） 4500 g の水溶液を 50°C で3時間かけて滴下した。その後30分粉碎し、自己分散カーボンブラックが含まれている反応液を得た。反応液を分別後、アンモニア水で中和し、限外ろ過装置で電導度が $1.5 \text{ mS}/\text{cm}$ になるまで脱塩した。自己分散カーボンブラックの濃度が 10% となるように調整後、プレフィルター及び $1 \mu\text{m}$ フィルターの併用系で濾過して自己分散顔料分散体 A を得た。

【0088】

< 自己分散顔料分散体 B の製造 >

10

比表面積が $320 \text{ m}^2/\text{g}$ で DBP 吸油量が $110 \text{ ml}/100 \text{ g}$ のカーボンブラックを使用した以外は、自己分散顔料分散体 A の製造と同様の処理を行ない自己分散顔料分散体 B を得た。

【0089】

< 評価検討用インク Y の調製 >

以下の全構成成分を合計 100 部とし、3時間混合後、pH を水酸化ナトリウムにより 8.5 に調整し、 $0.45 \mu\text{m}$ のフィルターを用いて濾過した。

- ・ C . I . ダイレクトイエロー 86 : 2 部
- ・ グリセリン : 10 部
- ・ ジエチレングリコール : 10 部
- ・ イソプロピルアルコール : 2 部
- ・ アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物
(商品名: オルフィン E 1010、日信化学工業製) : 1 部
- ・ 水 : 残部

20

次に本発明の実施例及び比較例のインクの調製例について説明する。水はイオン交換水を用いた。

【0090】

< 実施例 1 >

(インク 1 の調製)

以下の全構成成分を合計 100 部とし、2時間混合後、アンモニア水により pH 8.5 とし、 $2.5 \mu\text{m}$ のフィルターを用いてろ過して、本発明の実施例のインク 1 を得た。表面張力は、 $29 \text{ mN}/\text{m}$ 、自己分散顔料の粒径は 140 nm であった。

30

- ・ 自己分散顔料分散体 A : 40 部
- ・ グリセリン (親疎水度係数 0.11) : 16 部
- ・ 1,6-ヘキサジオール (親疎水度係数 0.76) : 4 部
- ・ 安息香酸アンモニウム : 0.3 部
- ・ イソプロピルアルコール : 1 部
- ・ アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物
(商品名: オルフィン E 1010、日信化学工業製、HLB 値 10 以上) : 1 部
- ・ トリエチレングリコールモノブチルエーテル : 0.5 部
- ・ 水 : 残部

40

< 実施例 2 >

(インク 2 の調製)

以下の全構成成分を合計 100 部とし、2時間混合後、アンモニア水により pH 8.5 とし、 $2.5 \mu\text{m}$ のフィルターを用いてろ過して本発明の実施例のインク 2 を得た。表面張力は、 $29 \text{ mN}/\text{m}$ 、自己分散顔料の粒径は 140 nm であった。

- ・ 自己分散顔料分散体 A : 40 部
- ・ グリセリン (親疎水度係数 0.11) : 8 部
- ・ トリメチロールプロパン (親疎水度係数 0.31) : 8 部
- ・ 1,2-ヘキサジオール (親疎水度係数 0.97) : 4 部

50

- ・フタル酸 2 アンモニウム：0.5 部
- ・イソプロピルアルコール：1 部
- ・アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物
(商品名：オルフィン E 1 0 1 0、日信化学工業製、HLB 値 1 0 以上)：1 部
- ・トリエチレングリコールモノブチルエーテル：0.5 部
- ・水：残部

< 実施例 3 >

(インク 3 の調製)

以下の全構成成分を合計 1 0 0 部とし、2 時間混合後、アンモニア水により pH 8.5 とし、2.5 μ m のフィルターを用いてろ過して、本発明の実施例のインク 3 を得た。表面張力は、29 mN/m、自己分散顔料の粒径は 1 2 0 nm であった。

- ・自己分散顔料分散体 B：4 0 部
- ・トリメチロールプロパン (親疎水度係数 0.31)：1 0 部
- ・1, 2 - ペンタンジオール (親疎水度係数 0.93)：1 0 部
- ・イソプロピルアルコール：1 部
- ・酢酸アンモニウム：0.4 部
- ・アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物
(商品名：オルフィン E 1 0 1 0、日信化学工業製、HLB 値 1 0 以上)：1 部
- ・トリエチレングリコールモノブチルエーテル：0.5 部
- ・水：残部

< 実施例 4 >

(インク 4 の調製)

自己分散顔料分散体 A の代わりに自己分散顔料分散体 B を用いた以外は、インク 1 の調製と同様な処理をして本発明の実施例のインク 4 を得た。表面張力は、29 mN/m、自己分散顔料の粒径は 1 2 0 nm であった。

【 0 0 9 1 】

< 実施例 5 >

(インク 5 の調製)

自己分散顔料分散体 A の代わりに自己分散顔料分散体 B を用いた以外は、インク 2 の調製と同様な処理をして本発明の実施例のインク 5 を得た。表面張力は、29 mN/m、自己分散顔料の粒径は 1 2 0 nm であった。

【 0 0 9 2 】

< 比較例 1 >

(インク 6 の調製)

アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物の含有量を 1 部より 0.1 部に代えた以外は、インク 4 の調製と同様な処理をして比較例のインク 6 を得た。表面張力は、36 mN/m、自己分散顔料の粒径は 1 1 5 nm であった。

【 0 0 9 3 】

< 比較例 2 >

(インク 7 の調製)

フタル酸 2 アンモニウムを添加しなかった以外は、インク 5 の調製と同様な処理をして比較例のインク 7 を得た。表面張力は、29 mN/m、自己分散顔料の粒径は 1 1 5 nm であった。

【 0 0 9 4 】

< 比較例 3 >

(インク 8 の調製)

1, 6 - ヘキサジオールをトリエチレングリコール (親疎水度係数 0.07) に代えた以外は、インク 4 の調製と同様な処理をして比較例のインク 8 を得た。表面張力は、29 mN/m、自己分散顔料の粒径は 1 2 5 nm であった。

【 0 0 9 5 】

実施例のインク 1 ~ 5、比較例のインク 6 ~ 8 を用いて、以下の条件にて、記録物の評価を行ない、画像形成方法例と記録装置例とした。

【 0 0 9 6 】

(評価条件)

記録媒体： P P C / B J 共用紙オフィスプランナー紙（普通紙。キヤノンマーケティングジャパン製。）

プリンタ A： F 9 3 0（キヤノン製。記録ヘッド； 6 吐出口列、各 5 1 2 ノズル。インク量 4 . 0 p l（定量）。基本マトリクス of 解像度； 1 2 0 0 d p i（横） × 1 2 0 0 d p i（縦）。）

画像形成方法：インク 1 ~ 8 は、プリンタのブラックインクヘッド部に搭載し、評価検討用インク Y は、イエローインクヘッド部に搭載してベタ画像を印刷した。ベタ部分の形成に際し、インクの付与は、4 回に分割し、1 回あたり 0 . 3 μ l / c m² の等量で合計付与量は、1 . 2 μ l / c m² とした。

10

【 0 0 9 7 】

実施例 1 ~ 5、比較例 1 ~ 3 による記録物の画像濃度（ O . D . ）、定着性、ブリーディング、小文字印字、均一性の評価を行ない、結果を表 2 に示した。画像関連の評価はブラックヘッドを用いて、3 c m × 3 c m のベタ印字画像及び 5 ポイントの J I S 第 1 水準の漢字を印字して評価した。なお、記録の評価方法及び基準は、以下の方法によった。

【 0 0 9 8 】

(画像濃度)

20

ベタ部の O . D . を濃度計（マクベス R D 9 1 5；マクベス社製）にて測定した。

A：1 . 4 0 以上であった

B：1 . 3 5 以上、1 . 4 0 未満であった。

C：1 . 3 0 以上、1 . 3 5 未満であった。

D：1 . 3 0 未満であった。

【 0 0 9 9 】

(定着性)

ベタ部を印字後、1 0 秒後にシルボン紙を押し付け、転写する度合いを下記の評価基準にて目視で評価した。

A：転写は認められない。

30

B：転写が僅かに認められる。

C：転写がはっきりと認められる。

【 0 1 0 0 】

(ブリーディング)

ベタ部に対して、ブラックヘッドと同条件にてイエローヘッドより評価検討用インク Y の同一ベタ印字画像を隣接して印字して、その境界部の様子を目視にて観察した。

A：ブリーディングは認められない。

B：ブリーディングが僅かに認められるが許容範囲である。

C：ブリーディングが認められる。

D：ブリーディングが多く認められる。

40

(小文字印字)

漢字の小文字印字の尖鋭度について下記の評価基準にて目視で評価した。

A：複雑な文字でも表現できる。

B：複雑な文字について、僅かに輪郭が乱れるが許容範囲である。

C：複雑な文字については、十分に表現できない。

D：単純な文字でも乱れる場合がある。

(均一性)

ベタ部の白抜けの発生の程度について下記の評価基準にて目視で評価した。

A：白抜けは認められない。

B：白抜けが僅かに認められる。

50

C：白抜けがはっきりと認められる。

【 0 1 0 1 】

【 表 2 】

表 2

	インク	画像濃度	定着性	ブリーディング	小文字印字	均一性
実施例 1	1	A	A	A	A	A
実施例 2	2	A	A	A	A	A
実施例 3	3	B	A	A	A	A
実施例 4	4	A	A	A	A	A
実施例 5	5	A	A	A	A	A
比較例 1	6	C	C	C	A	B
比較例 2	7	B	A	C	B	B
比較例 3	8	A	A	C	C	B

10

【 0 1 0 2 】

実施例 1 ～ 5 と比較例 1 の結果を比較すると、本願発明のインクは、インクの表面張力を 34 mN / m 以下とすることで、画像濃度が高くなり、定着性、均一性が良好になり、ブリーディングが良好に抑制されることが分かる。実施例 1 ～ 5 と比較例 2 の結果を比較すると、本願発明のインクは、有機カルボン酸塩を含有することで、画像濃度が高くなり、ブリーディングが良好に抑制され、小文字印字が良好にでき、均一性が良好になることが分かる。実施例 1 ～ 5 と比較例 3 の結果を比較すると、本願発明のインクは、新疎水度係数が 0.37 以上の水溶性物質を含有することで、ブリーディングが良好に抑制され、小文字印字が良好にでき、均一性が良好になることが分かる。

20

【 0 1 0 3 】

実施例 1、2 及び 4 で調製した各インクと、以下の表 3 及び表 4 に示した条件とを組み合わせ、実施例 6 ～ 15 の画像形成方法及びそれを実施する記録装置例とした。表 3 は、各回の付与量を等分に分割した例であり、表 4 は、分割して付与する量が等分でない例である。評価項目、方法は、実施例 1 ～ 5 に準じた。結果を表 5 に示す。

30

【 0 1 0 4 】

尚、追加した評価プリンタ B は、キヤノン製 F950（記録ヘッド；6 吐出口列、各 512 ノズル。インク量 2.0 pl（定量）。基本マトリクス of 解像度；2400 dpi（横）×1200 dpi（縦）。）である。

【 0 1 0 5 】

【表 3】

表 3

	インク	プリンタ	分割回数	各回の付与量 ($\mu\text{l}/\text{cm}^2$)	総付与量 ($\mu\text{l}/\text{cm}^2$)
実施例 6	2	A	2	0. 5	1. 0
実施例 7	2	A	3	0. 3 3 3	1. 0
実施例 8	2	A	5	0. 2	1. 0
実施例 9	2	A	8	0. 1 2 5	1. 0
実施例 1 0	1	A	5	0. 2	1. 0
実施例 1 1	2	A	8	0. 3 7 5	3. 0
実施例 1 2	2	A	8	0. 4	3. 2

10

【 0 1 0 6 】

【表 4】

表 4

	インク	プリンタ	分割回数	各回の付与量 ($\mu\text{l}/\text{cm}^2$)				総付与量 ($\mu\text{l}/\text{cm}^2$)
				1 回	2 回	3 回	4 回	
実施例 1 3	4	B	4	0. 3	0. 3	0. 3	0. 3	1. 2
実施例 1 4	4	B	4	0. 2	0. 1	0. 1	0. 7	1. 2
実施例 1 5	4	B	4	0. 5	0. 1	0. 1	0. 5	1. 2

20

【 0 1 0 7 】

【表 5】

表 5

	画像濃度	定着性	ブリーディング	小文字印字	均一性
実施例 6	B	A	B	B	A
実施例 7	A	A	A	A	A
実施例 8	A	A	A	A	A
実施例 9	A	A	A	A	A
実施例 1 0	A	A	A	A	A
実施例 1 1	A	A	A	A	A
実施例 1 2	A	A	A	B	A
実施例 1 3	A	A	A	A	A
実施例 1 4	B	A	A	A	A
実施例 1 5	A	A	A	A	A

30

40

【 0 1 0 8 】

表 5 の結果から、本願発明のインクジェット記録方法は、画像濃度、定着性、ブリーディ

50

ング、小文字印字、均一性が全て良好であることが分かる。

【図面の簡単な説明】

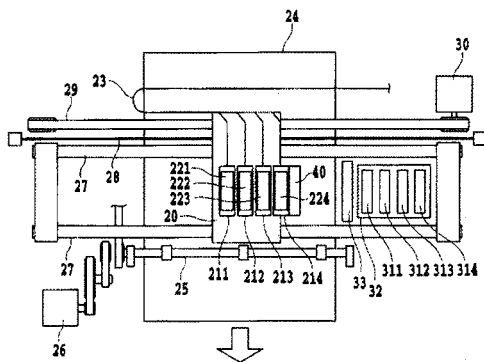
【 0 1 0 9 】

【図 1】本発明に適用可能な実施形態に係るインクジェット記録装置の概略を示す正面図である。

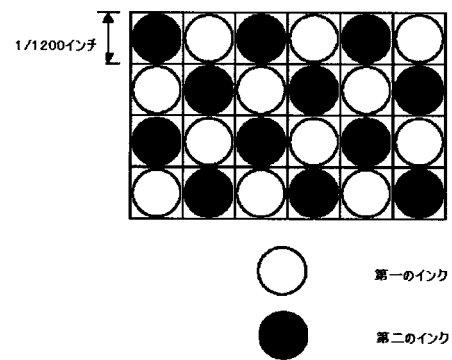
【図 2】本発明の実施形態に適用可能な記録ヘッドの構成図である。

【図 3】記録ドットの形成方法の一例を示す説明図である。

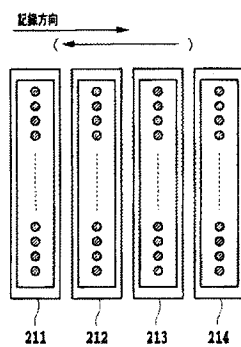
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 芳野 斉

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 増永 淳司

(56)参考文献 特開2006-274023(JP,A)

特開2006-273894(JP,A)

特開2007-051176(JP,A)

特開2006-239915(JP,A)

特開2004-195706(JP,A)

特開2003-301129(JP,A)

特開2004-209762(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09D 11/00

B41J 2/01

B41M 5/00