

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4497623号
(P4497623)

(45) 発行日 平成22年7月7日 (2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日 (2010.4.23)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/05 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 B
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Y
B 4 1 M 5/00 (2006.01)	B 4 1 M 5/00 E
C O 9 D 11/00 (2006.01)	C O 9 D 11/00

請求項の数 7 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2000-41069 (P2000-41069)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成12年2月18日 (2000.2.18)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-301723 (P2000-301723A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成12年10月31日 (2000.10.31)	(74) 代理人	100096965
審査請求日	平成19年2月14日 (2007.2.14)		弁理士 内尾 裕一
(31) 優先権主張番号	特願平11-41509	(72) 発明者	▲葛▼城 隆司
(32) 優先日	平成11年2月19日 (1999.2.19)		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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	塩谷 真
			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	鈴木 友子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドのヒータへのコゲ付着低減方法、インクジェット記録方法、インクジェット記録装置、記録ユニット及び記録ヘッドの長寿命化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクに熱エネルギーを印加してオリフィスから該インクを吐出させる為のヒータを備えた記録ヘッドを有するインクジェットプリンタの、該ヒータへのコゲの付着低減方法であって、

該ヒータがタンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を備え、且つ該インクが (a) 色材、(b) 液媒体、及び (c) アルドン酸、γ-アルドノラクトン、δ-アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクであり、

該インクを吐出させる為の該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とするヒータ表面へのコゲ付着低減方法。

【請求項 2】

前記 (c) アルドン酸、γ-アルドノラクトン、δ-アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つが、グルコン酸、γ-グルコノラクトン、δ-グルコノラクトン、グルコン酸塩の群から選択される少なくとも一つである請求項 1 に記載のヒータへのコゲ付着低減方法。

【請求項 3】

前記グルコン酸塩が、グルコン酸リチウム、グルコン酸ナトリウム、グルコン酸カリウ

10

20

ムの群から選択される少なくとも一つである請求項2に記載のヒータ表面へのコゲの付着低減方法。

【請求項4】

タンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を備えたヒータから熱エネルギーを作用させることによりインクをオリフィスから吐出させる工程を含むインクジェット記録方法において、該インクが（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクであり、

該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項5】

インクを収容しているインク収容部、

該インク収容部から導かれたインク流路内のインクに熱エネルギーを付与するヒータを有するインクジェット記録用ヘッド、及び

記録情報に応じて該ヒータにパルス状の電気信号を印加する手段を具備しているインクジェット記録装置であって、

該ヒータがタンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を具備し、該インクが（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含み、

該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】

インクを収容しているインク収容部と、該インクを熱エネルギーの作用によりオリフィスから吐出させるためのインクジェット記録用ヘッド部とを有する記録ユニットであって、該インクジェット記録用ヘッド部は該インクに熱エネルギーを印加する為の、タンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を備えたヒータを具備し、且つ該インクが（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクであり、

該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とする記録ユニット。

【請求項7】

インクに熱エネルギーを印加してオリフィスから吐出させる工程を含むインクジェット記録方法に用いる、インクに熱エネルギーを付与するヒータを具備している記録ヘッドの長寿命化方法であって、該ヒータにタンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を設けると共に、該インクとして（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクを用い、

該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすようにすることを特徴とする記録ヘッドの長寿命化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクに熱エネルギーを印加する為のヒーター表面へのコゲの付着を低減する方法、インクジェット記録方法、インクジェット記録装置、記録ユニット、及びインクジェット記録ヘッドの長寿命化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来よりインクジェット方式を用いた印刷には様々な方式が案出されているが、その中でも例えば特開昭54-51837号公報などに記載されているインクを熱エネルギーの作用によりインク滴として吐出させるインクジェット方式（所謂バブルジェット方式）は高密度マルチノズルが非常に簡単であるため、高画質の画像が高速で且つ非常に安いコストで得られ、しかも特別なコート層などを有しない普通紙にも印刷できるという特徴を有している。この方式は記録ヘッドのヒーターが急速に加熱されることによりヒーター上の液体が気泡を発生し、急激な体積の増大を起こす。この急激な体積の増大に基づく作用力によって記録ヘッド部先端のノズルより液滴が吐出、飛翔して被記録材に付着して印刷が行われるものである。

【0003】

しかし、この方式は、大量の印刷を行うとインクを吐出させる為に記録ヘッドのヒーターが繰返し加熱される結果、ヒーター面にインクの分解物（所謂コゲ）が堆積することがある。コゲが堆積するとヒーターからインクに熱エネルギーが有効に伝わらず、吐出する液滴量や吐出する液滴の速度が初期と比べて減少し、それが画像品質に影響を及ぼしてしまうといった問題が生じることがある。この場合高い品質の印刷を続けて得ようとする記録ヘッドを交換する必要がある、このような状況はユーザにとってトータルでの印刷コストの上昇につながってしまう。従って、このような状況をもたらす可能性のあるヒーター上のコゲの付着をより一層減少させ、記録ヘッドのより一層の長寿命化を図ることはバブルジェット方式においては常により一層の改善を目指すべき重要な技術課題の一つとなっている。

【0004】

例えば、特開平3-160070号公報にはオキシ陰イオンを含むインクが提案されている。オキシ陰イオンとしてリン酸塩、ポリリン酸塩、リン酸エステル、ヒ酸塩、モリブデン酸塩、硫酸塩、亜硫酸塩、シュウ酸塩が挙げられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、記録ヘッド内のインクに対して熱エネルギーを印可して、該インクを記録ヘッドから吐出させる為のヒーター表面へのコゲの付着をより一層低減する方法を提供することを目的とする。また本発明は、より一層の高品質な印刷を可能とし、また記録ヘッドのより一層の長寿命化を達成することのできるインクジェット記録装置を提供することを他の目的とする。また本発明は、より長期間に亘り高品質な印刷を行なうことのできる記録ユニットを提供することを他の目的とする。更に本発明は、優れた品質の印刷のより一層の低コスト化を達成する記録ヘッドの長寿命化方法を提供することを他の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成することのできるインクジェットプリンタのヒーターへのコゲの付着低減方法の一実施態様は、インクに熱エネルギーを印加してオリフィスから該インクを吐出させる為のヒーターを備えた記録ヘッドを有するインクジェットプリンタの、該ヒーターへのコゲの付着低減方法であって、該ヒーターがタンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を備え、且つ該インクが（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -

10

20

30

40

50

アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクであり、該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1. \quad 1.0 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とする。

【0007】

そして係る構成によってヒータの最表面保護層へのコゲの付着を極めて有効に低減させることが可能である。このインクを用いることでこのような効果が得られる理由は明らかでないが、インク中のアルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つが該ヒータの最表面保護層を構成する金属及び／または金属酸化物と相互作用し、コゲの付着を防止、あるいはコゲの分解、コゲのヒータ表面からの剥離を促進するものと考えられる。

【0008】

そしてヒータの最表面保護層に含まれる金属をタンタル、または金属酸化物をタンタルの酸化物とした場合、その効果はより顕著なものとなる。更に該ヒータに対して投入するエネルギー量を E_{op} 、インクを吐出させる為に最低限必要な該ヒータへの投入エネルギー量を E_{th} としたときに E_{op} が下記の関係を満たす様に該ヒータへのエネルギー投入量を設定することで本発明のコゲ防止効果はより一層優れたものとなる。

【0009】

$$1. \quad 1.0 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

【0010】

また上記の目的を達成することのできるインクジェット記録方法の一実施態様は、タンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を備えたヒータから熱エネルギーを作用させることによりインクをオリフィスから吐出させる工程を含むインクジェット記録方法において、該インクが (a) 色材、(b) 液媒体、及び (c) アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクであり、該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1. \quad 1.0 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とする。

【0011】

また上記の目的を達成することのできるインクジェット記録装置の一実施態様は、インクを収容しているインク収容部、該インク収納部から導かれたインク流路内のインクに熱エネルギーを付与するヒータを有するインクジェット記録用ヘッド、及び記録情報に応じて該ヒータにパルス状の電気信号を印加する手段を具備しているインクジェット記録装置であって、該ヒータが タンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を具備し、該インクが (a) 色材、(b) 液媒体、及び (c) アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含み、該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1. \quad 1.0 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とする。

【0012】

また上記の目的を達成することのできる記録ユニットの一実施態様は、インクを収容しているインク収容部と、該インクを熱エネルギーの作用によりオリフィスから吐出させるためのインクジェット記録用ヘッド部とを有する記録ユニットであって、該インクジェット記録用ヘッド部は該インクに熱エネルギーを印加する為の、タンタル及びタンタルの酸

化物よりなる最表面保護層を備えたヒータを具備し、且つ該インクが（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクであり、該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすことを特徴とする。

【0013】

更に上記目的を達成することのできる記録ヘッドの長寿命化方法の一実施態様は、インクに熱エネルギーを印加してオリフィスから吐出させる工程を含むインクジェット記録方法に用いる、インクに熱エネルギーを付与するヒータを具備している記録ヘッドの長寿命化方法であって、該ヒータにタンタル及びタンタルの酸化物よりなる最表面保護層を設けると共に、該インクとして（a）色材、（b）液媒体、及び（c）アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩の群から選択される少なくとも一つを含むインクを用い、該インクを吐出させる為に該ヒータに投入するエネルギーを E_{op} とし、該記録ヘッドから該インクを吐出させるために最低限必要な該ヒータへのエネルギー投入量を E_{th} としたとき、 E_{op} が下記

$$1.10 \leq E_{op} / E_{th} \leq 1.50$$

の関係を満たすようにすることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、好ましい実施の形態を挙げて、本発明をより詳細に説明する。

【0015】

（アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩）

先ず、アルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、アルドン酸塩について述べる。本発明者らは、インクを熱エネルギーの作用によりインク滴として吐出させるインクジェット記録方法において、該インクジェット記録用ヘッドのヒーター上に付着するコゲを低減する方法を鋭意検討した結果、該インクにアルドン酸、 γ -アルドノラクトン、 δ -アルドノラクトン、及びアルドン酸塩、特に好ましくはグルコン酸、 γ -グルコノラクトン、 δ -グルコノラクトン、及びグルコン酸塩から選択される少なくとも一種を含ませることにより、非常に効果的にコゲが低減することを知見して本発明に至った。

【0016】

アルドン酸はアルドースのアルデヒド基を酸化してカルボキシル基としたものに相当するポリオキシカルボン酸であり、下記一般式で表される。

【0017】



（但し、 n は0以上の整数。 C^* 不斉炭素原子を表わす。）

【0018】

上記一般式に示す様にアルドン酸は不斉炭素原子を有するので、光学異性体が多く存在する。炭素数5個以上（前記一般式の $n=3$ 以上）のアルドン酸は単独で水溶液中に存在することはまれで、通常アルドン酸の一部は γ 位あるいは δ 位の水酸基との間にラクトンを形成し、それぞれ γ -アルドノラクトン及び δ -アルドノラクトンになり、アルドン酸、 γ -アルドノラクトン及び δ -アルドノラクトン3者の平衡混合物として存在すると言われる。又、炭素数4個（前記一般式の $n=2$ ）のアルドン酸も単独で水溶液中に存在することはまれで、通常アルドン酸の一部は γ 位の水酸基との間にラクトンを形成し、それぞれ γ -アルドノラクトンになり、アルドン酸及び γ -アルドノラクトン2者の平衡混合物として存在すると言われる。

【0019】

アルドン酸は炭素数で分類され、炭素数4個（前記一般式の $n=2$ ）のものはテトロン酸；炭素数5個（前記一般式の $n=3$ ）のものはペントン酸；炭素数6個（前記一般式の n

= 4) のものはヘキソン酸と総称されている。アルドン酸の具体例として例えば、炭素数 2 個 (前記一般式の $n = 0$) のグリコール酸 (別名: ヒドロキシ酢酸); 炭素数 3 個 (前記一般式の $n = 1$) のグリセリン酸; 炭素数 4 個 (前記一般式の $n = 2$) のエリトロン酸、トレオン酸; 炭素数 5 個 (前記一般式の $n = 3$) のリボン酸、アラボン酸、キシロン酸、リキソン酸; 炭素数 6 個 (前記一般式の $n = 4$) のグルコン酸、アロン酸、アルトロン酸、マンノン酸、グロン酸、イドン酸、ガラクトン酸、タロン酸; 炭素数 7 個 (前記一般式の $n = 4$) のグルコヘプトン酸等が挙げられ、それぞれに D 体、L 体及び D L 体が存在するものもある。

【0020】

本発明のアルドン酸の中で特に好ましいグルコン酸について述べる。グルコン酸は単独で水溶液中に存在することはまれで、通常グルコン酸の一部は γ 位あるいは δ 位の水酸基との間にそれぞれラク톤を形成し、それぞれ γ -グルコノラクトンや δ -グルコノラクトンになり、グルコン酸、 γ -グルコノラクトン及び δ -グルコノラクトン 3 者の平衡混合物として存在すると言われている。グルコン酸は D 体、L 体、D L 体が存在しており、どれを使用してもよいが、一般的に D 体の D-グルコン酸が容易に入手出来る。又、グルコン酸の光学異性体として、アロン酸、アルトロン酸、マンノン酸、グロン酸、イドン酸、ガラクトン酸、タロン酸等が存在し、グルコン酸と似た性質を示すので、これらを使用してもよい。

【0021】

又、グルコン酸塩としては、グルコン酸リチウム、グルコン酸ナトリウム、グルコン酸カリウム、グルコン酸マグネシウム、グルコン酸カルシウム、グルコン酸バリウム、グルコン酸鉄 (I I)、グルコン酸銅 (I I) 等が挙げられるが、好ましくは、グルコン酸リチウム、グルコン酸ナトリウム、グルコン酸カリウムを使用することが好ましい。又、これら化合物は単独で使用するはもちろん、2 種類以上併用して使用することも出来る。

【0022】

グルコン酸、 γ -グルコノラクトン、 δ -グルコノラクトン、グルコン酸塩から少なくとも一種選択される化合物の総含有量はインク全量に対して 0.005~20 重量%であり、好ましくは、グルコン酸、 γ -グルコノラクトン、 δ -グルコノラクトン、グルコン酸リチウム、グルコン酸ナトリウム、グルコン酸カリウムから少なくとも一種選択される化合物の総含有量がインク全量に対して 0.05~12 重量%である。0.005 重量%より少ないとコゲの低減効果が発現せず、20 重量%より多くしても、もはやそれ以上の効果は期待できない為、コスト等で不利になる。

【0023】

(色材)

本発明に用いられる色材について説明する。色材としては、染料又は顔料を用いるのが好ましい。

【0024】

(染料)

染料としては直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料などあらゆる染料を用いることが出来る。具体的には、例えば、

C. I. ダイレクトブラック-4, -9, -11, -17, -19, -22, -32, -80, -151, -154, -168, -171, -194, -195, C. I. ダイレクトブルー-1, -2, -6, -8, -22, -34, -70, -71, -76, -78, -86, -142, -199, -200, -201, -202, -203, -207, -218, -236, -287,

C. I. ダイレクトレッド-1, -2, -4, -8, -9, -11, -13, -15, -20, -28, -31, -33, -37, -39, -51, -59, -62, -63, -73, -75, -80, -81, -83, -87, -90, -94, -95, -99, -101, -110, -189, -225, -227,

10

20

30

40

50

C. I. ダイレクトイエロー—1, -2, -4, -8, -11, -12, -26, -27, -28, -33, -34, -41, -44, -48, -86, -87, -88, -132, -135, -142, -144、

C. I. フードブラック—1, -2、

C. I. アシッドブラック—1, -2, -7, -16, -24, -26, -28, -31, -48, -52, -63, -107, -112, -118, -119, -121, -172, -194, -208、

C. I. アシッドブルー—1, -7, -9, -15, -22, -23, -27, -29, -40, -43, -55, -59, -62, -78, -80, -81, -90, -102, -104, -111, -185, -254、

10

C. I. アシッドレッド—1, -4, -8, -13, -14, -15, -18, -21, -26, -35, -37, -52, -249, -257, -289、

C. I. アシッドイエロー—1, -3, -4, -7, -11, -12, -13, -14, -19, -23, -25, -34, -38, -41, -42, -44, -53, -55, -61, -71, -76, -79、

C. I. リアクティブブルー—1, -2, -3, -4, -5, -7, -8, -9, -13, -14, -15, -17, -18, -19, -20, -21, -25, -26, -27, -28, -29, -31, -32, -33, -34, -37, -38, -39, -40, -41, -43, -44, -46、

C. I. リアクティブレッド—1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -11, -12, -13, -15, -16, -17, -19, -20, -21, -22, -23, -24, -28, -29, -31, -32, -33, -34, -35, -36, -37, -38, -39, -40, -41, -42, -43, -45, -46, -49, -50, -58, -59, -63, -64, -180、

20

C. I. リアクティブイエロー—1, -2, -3, -4, -6, -7, -11, -12, -13, -14, -15, -16, -17, -18, -22, -23, -24, -25, -26, -27, -37, -42、

C. I. リアクティブブラック—1, -3, -4, -5, -6, -8, -9, -10, -12, -13, -14, -18、

プロジェクトファストシアン2 (Zeneca社)、プロジェクトファストマゼンタ2 (Zeneca社)、プロジェクトファストイエロー2 (Zeneca社)、プロジェクトファストブラック2 (Zeneca社)等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

30

【0025】

(顔料)

顔料としては無機顔料や有機顔料などあらゆる顔料を用いることが出来る。

【0026】

具体的にはカーボンブラック、

C. I. ピグメントイエロー—1, -2, -3, -12, -13, -14, -16, -17, -73, -74, -75, -83, -93, -95, -97, -98, -114, -128, -129, -151, -154, -195、

40

C. I. ピグメントレッド—5, -7, -12, -48 (Ca)、-48 (Mn)、-57 (Ca)、57:1, 57 (Sr)、112, 122, 123, 168, 184, 202、

C. I. ピグメントブルー—1, -2, -3, -15:3, -15:34, -16, -22, -60、

C. I. ヴァットブルー—4, -6

等が挙げられる。

【0027】

(分散剤)

50

これら顔料を使用した場合は、顔料をインク中で安定に分散させるために分散剤を使用することが好ましい。分散剤としては高分子分散剤や界面活性剤系分散剤等が挙げられる。高分子分散剤の具体例としては、ポリアクリル酸塩、スチレンーアクリル酸共重合物塩、スチレンーメタクリル酸共重合物塩、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステル共重合物塩、スチレンーマレイン酸共重合物塩、アクリル酸エステルーマレイン酸共重合物塩、スチレンーメタクリルスルホン酸共重合物塩、ビニルナフタレンーマレイン酸共重合物塩、 β -ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物塩、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、ポリビニルアルコール等が挙げられる。重量平均分子量は1000~30000で、酸価は100~430の範囲が好ましい。界面活性剤系分散剤としてはラウリルベンゼンスルホン酸塩、ラウリルスルホン酸塩、ラウリルベンゼンカルボン酸塩、ラウリルナフタレンスルホン酸塩、脂肪族アミン塩、ポリエチレンオキサイド縮合物等が挙げられる。これらの分散剤の使用量は顔料の重量：分散剤の重量=10：5~10：0.5の範囲が好ましい。

10

【0028】

(自己分散型CB)

また、特開平5-186704号公報や特開平8-3498号公報に記載されているようなカーボンブラックの表面に水溶性基を導入することにより自己分散が可能になったカーボンブラックを使用出来る。自己分散が可能なカーボンブラックを使用する際は、分散剤を使用しなくても良い。

【0029】

これら染料及び顔料を1種類で用いるか、または2種以上を組合わせて用いても良い。また、これら染料及び顔料の濃度は通常はインク全量に対して0.1~20重量%の範囲から適宜選択される。

20

【0030】

(液媒体)

次に、本発明に用いられる液媒体について説明する。液媒体としては水と水溶性有機溶剤を併用することが好ましい。

【0031】

本発明に使用する水は、種々のイオンを含有する一般の水ではなく、脱イオン水を使用することが望ましい。又、水の含有量としては、インク全量に対して、好ましくは35~96重量%の範囲である。

30

【0032】

水溶性有機溶剤はインクの粘度を使用上好ましい適当な粘度に調整するためと、インクの乾燥速度を遅らせたり、色材の溶解性を高め記録ヘッドのノズルの目詰まりを防止するために使用する。具体的には、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、イソブチルアルコール、*n*-ペンタノール等の炭素数1~5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；ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、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オキシエチレン又はオキシプロピレン共重合体；エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、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；トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン；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モノメチル（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）エーテル等の低級アルキルエーテル類；トリエチレングリコールジメチル（又はエチル）エーテル、テトラエチレングリコールジメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級ジアルキルエーテル類；モノエタノールアミン、ジエタノールアミン

40

50

、トリエタノールアミン等のアルカノールアミン類；スルホラン、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。上記のごとき水溶性有機溶剤は、単独でも或いは混合物としても使用することができる。

【0033】

(添加剤)

又、本発明のインクのpH値を一定にしてインク中における染料の溶解性及び顔料の分散性を安定化させる為に、インク中にpH調整剤を含有させてもよい。pH調整剤として具体的には、例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム及び水酸化アンモニウム等の水酸化物、硫酸、塩酸等の酸類、及びこれら水酸化物と酸との塩、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム及び硫酸アンモニウム等の硫酸塩、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素カリウム、炭酸ナトリウムカリウム、炭酸アンモニウム及び炭酸水素アンモニウム等の炭酸塩、リン酸リチウム、リン酸一ナトリウム、リン酸二ナトリウム、リン酸三ナトリウム、リン酸一カリウム、リン酸二カリウム、リン酸三カリウム、リン酸一アンモニウム、リン酸二アンモニウム、リン酸三アンモニウム等のリン酸塩、酢酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム及び酢酸アンモニウム等の酢酸塩等が挙げられる。

10

【0034】

これらの塩は、単独でインク中に添加させて使用してもよいが、これらのうちの2種類以上の塩を併用するのが更に好ましい。又、これらの塩の総添加量は、好ましくは0.1～10重量%、更に好ましくは1～8重量%である。該添加量が0.1重量%より少ないとインクのpHを一定に保つことが困難であり、インク中に含まれている水性染料の溶解安定性に効果が少ない。一方、10重量%より多いと、これらの塩の結晶が析出してノズルの目詰まり等を引き起こす為、かえって好ましくない。

20

【0035】

更に、本発明のインクには、上記の成分の他に必要に応じて、従来公知の一般的な各種添加剤、例えば、粘度調整剤、防かび剤、防腐剤、酸化防止剤、消泡剤、界面活性剤、尿素等のノズル乾燥防止剤を適宜併用することが出来る。

【0036】

(インク物性)

又、本発明のインクの物性として好適な範囲は、25℃付近でpHが好ましくは3～12、より好ましくは4～10、表面張力が好ましくは10～60dyne/cm、より好ましくは15～50dyne/cm、粘度が好ましくは1～30cps、より好ましくは1～10cpsの範囲である。

30

【0037】

(記録方法)

本発明のインクを用いて記録を行うのに好適な記録方法は、記録ヘッドの室内のインクに記録信号に対応した熱エネルギーを与え、該エネルギーにより液滴を発生させるインクジェット記録方法であるが、この様な本発明のインクが好適に使用される記録装置について図を用いて以下に説明する。

【0038】

先ず、熱エネルギーを利用したインクジェット記録装置の主要部であるヘッド構成の一例を図1及び図2に示す。図1は、インク流路に沿ったヘッド13の断面図であり、図2は図1のA-B線での切断面図である。ヘッド13はインクを通す流路(ノズル)14を有するガラス、セラミック、シリコン、ポリサルホン又はプラスチック板等と発熱素子基板15とを接着して得られる。発熱素子基板15は、酸化シリコン、窒化シリコン、炭化シリコン等で形成される保護層16-1、金属または金属酸化物、好ましくはタンタル又はタンタルの酸化物等で形成される最表面保護層16-2、アルミニウム、金、アルミニウム-銅合金等で形成される電極17-1及び17-2、ハフニウムボライド、窒化タンタル、タンタルアルミニウム等の高融点材料から形成される発熱抵抗体層18、酸化シリコン、酸化アルミニウム等で形成される蓄熱層19、シリコン、アルミニウム、窒化アルミ

40

50

ニウム等の放熱性のよい材料で形成される基板 20 よりなっている。

【0039】

上記ヘッド 13 の電極 17-1 及び 17-2 にパルス状の電気信号が印加されると、発熱素子基板 15 の n で示される領域（ヒーター）が急速に発熱し、この表面に接しているインク 21 に気泡が発生し、その圧力でメニスカス 23 が突出し、インク 21 がヘッドのノズル 14 を通して吐出し、吐出オリフィス 22 よりインク小滴 24 となり、被記録材 25 に向かって飛翔する。図 3 には、図 1 に示したヘッドを多数並べたマルチヘッドの一例の外観図を示す。このマルチヘッドは、マルチノズル 26 を有するガラス板 27 と、図 1 に説明したものと同一ような発熱ヘッド 28 を接着して作られている。

【0040】

（ヒータへの印加エネルギー量）

次にヒータへの印加エネルギーについて説明する。バブルジェットヘッドがぎりぎり吐出可能な臨界エネルギーを E_{th} とし、実際に投入するエネルギーを E_{op} としたときに、これらの比（ E_{op}/E_{th} ）を r と表わすこととする。すなわち、バブルジェットヘッドに印加するパルスの幅を P とし（複数のパルスを分割して与える時はその合計幅）、印加する電圧を V 、ヒーターの抵抗を R とする時、投入エネルギー E は、

$$E = P \times V^2 / R \quad (1)$$

と表わすことができる。この時、バブルジェットヘッドがぎりぎり吐出できるエネルギーを E_{th} とし、実際に駆動を行う時の投入エネルギーを E_{op} とすれば、 r 値は、

$$r = E_{op} / E_{th} \quad (2)$$

で与えられる。そしてバブルジェットヘッドの駆動条件から r 値を求める方法は、例えば以下の二つの方法で行うことが可能である。

【0041】

（方法 1）パルス幅が固定している場合

まず、与えられたパルス幅で、バブルジェットヘッドが吐出する適当な電圧を見つけて駆動する。次に、徐々に電圧を下げてゆき、吐出が止まる電圧を見つける。この電圧の直前の吐出可能な最小電圧を V_{th} とする。実際に駆動で使用されている電圧を V_{op} とすれば、 r 値は、

$$r = (V_{op} / V_{th})^2$$

で求められる。

【0042】

（方法 2）電圧が固定している場合

まず、与えられた電圧で、バブルジェットヘッドが吐出する適当なパルス幅を見つけて駆動する。次に、徐々にパルス幅を短くしてゆき、吐出が止まるパルス幅を見つける。このパルス幅の直前の吐出可能な最小パルス幅を P_{th} とする。実際に駆動で使用されているパルス幅を P_{op} とすれば、 r 値は、

$$r = P_{op} / P_{th}$$

で求められる。

【0043】

なお、ここでの電圧値は B J ヒーターを発熱させるためにヒーター部に実際にかかる電圧である。ヘッドの外部から投入した電圧は、接点や配線抵抗等で電圧降下することがあるが、ヘッドの外部から V_{th} と V_{op} の測定を行う場合、これらの電圧変動分が両方の値に含めて測定されるので、電圧変動分が大きい限り、これらの値を直接用いて r 値を計算しても誤差は少なく、これによる値を r 値として用いても差し支えない。

【0044】

また、実際のプリンターで記録を行っている際には、複数のヒーターが駆動されるために 1 つのヒーターに対する電圧がこの影響を受けて変動する可能性があることに注意する必要がある。

【0045】

更に、前記式（1）と式（2）から、同一 r 値においては、 V の 2 乗と P は反比例するよ

10

20

30

40

50

うに見えるが、実際には、パルス波形が矩形にならない等の電気的問題、パルス波形が異なるとヒーター周辺の熱拡散が異なる等の熱的問題、電圧が異なるとヒーターからインクへの熱流束が異なり発泡状態が変化する等のバブルジェット特有の問題等がある、Vの2乗とPは単純な関係には無い。従って、上記の方法1及び2は、それぞれ独立して扱われなければならない。一方の値から計算で他方の値に変換することは誤差があることを注意しなければならない。本願では、特に断らない限り上記の方法1で求めた値をr値として用いることとする。

【0046】

インクの安定的な吐出のためには、r値を1.12～1.96程度で駆動するのが一般的である。しかしアルドン酸、γ-アルドノラクトン、δ-アルドノラクトン、アルドン酸塩から含まれる少なくとも1つを含むインクに熱エネルギーを印加して記録ヘッドから吐出させる場合、r値を所定の範囲、具体的には1.1～1.5で駆動することがヒータへのコゲの付着を防止し、ひいては記録ヘッドのより一層の長寿命化を図ることができ好ましいものである。この範囲でコゲの付着が特に有効に防止でき、また記録ヘッドの長寿命化を図れる理由は明らかでないが、ヒーターに過大にエネルギーが供給されることによってヒーター表面温度が過大に高くなることがなく、アルドン酸、γ-アルドノラクトン、δ-アルドノラクトン、アルドン酸塩による金属の侵食が過度に起こることが無いためであると考えられる。

【0047】

図4に、このヘッドを組み込んだインクジェット記録装置の一例を示す。図4において、61はワイピング部材としてのブレードであり、その一端はブレード保持部材によって保持固定されており、カンチレバーの形態をなす。ブレード61は記録ヘッド65による記録領域に隣接した位置に配置され、又、本例の場合、記録ヘッド65の移動経路中に突出した形態で保持される。

【0048】

62は記録ヘッド65の突出口面のキャップであり、ブレード61に隣接するホームポジションに配置され、記録ヘッド65の移動方向と垂直な方向に移動して、インク吐出口面と当接し、キャッピングを行う構成を備える。更に、63はブレード61に隣接して設けられるインク吸収体であり、ブレード61と同様、記録ヘッド65の移動経路中に突出した形態で保持される。上記ブレード61、キャップ62及びインク吸収体63によって吐出回復部64が構成され、ブレード61及びインク吸収体63によって吐出口面に水分、塵埃等の除去が行われる。

【0049】

65は、吐出エネルギー発生手段を有し、吐出口を配した吐出口面に対向する被記録材にインクを吐出して記録を行う記録ヘッド、66は記録ヘッド65を搭載して記録ヘッド65の移動を行うためのキャリッジである。キャリッジ66はガイド軸67と摺動可能に係合し、キャリッジ66の一部はモーター68によって駆動されるベルト69と接続（不図示）している。これによりキャリッジ66はガイド軸67に沿った移動が可能となり、記録ヘッド65による記録領域及びその隣接した領域の移動が可能となる。

【0050】

51は被記録材を挿入するための紙給部、52は不図示のモーターにより駆動される紙送りローラーである。これらの構成により記録ヘッドの65吐出口面と対向する位置へ被記録材が給紙され、記録が進行につれて排紙ローラー53を配した排紙部へ排紙される。以上の構成において記録ヘッド65が記録終了してホームポジションへ戻る際、吐出回復部64のキャップ62は記録ヘッド65の移動経路から退避しているが、ブレード61は移動経路中に突出している。その結果、記録ヘッド65の吐出口がワイピングされる。

【0051】

尚、キャップ62が記録ヘッド65の吐出面に当接してキャッピングを行う場合、キャップ62は記録ヘッドの移動経路中に突出するように移動する。記録ヘッド65がホームポジションから記録開始位置へ移動する場合、キャップ62及びブレード61は上記したワ

10

20

30

40

50

イピングの時の位置と同一の位置にある。この結果、この移動においても記録ヘッド65の吐出口面はワイピングされる。上述の記録ヘッドのホームポジションへの移動は、記録終了時や吐出回復時ばかりでなく、記録ヘッドが記録のために記録領域を移動する間に所定の間隔で記録領域に隣接したホームポジションへ移動し、この移動に伴って上記ワイピングが行われる。

【0052】

図5は、記録ヘッドにインク供給部材、例えば、チューブを介して供給されるインクを収容したインクカートリッジの一例を示す図である。ここでインクカートリッジ45の一部を構成している部材40は供給用インクを収納したインク収容部、例えば、インク袋であり、その先端にはゴム製の栓42が設けられている。この栓42に針（不図示）を挿入することにより、インク袋40中のインクをヘッドに供給可能にする。44は廃インクを受容するインク吸収体である。インク収容部としてはインクとの接液面がポリオレフィン、特にポリエチレンで形成されているものが好ましい。

【0053】

本発明で使用されるインクジェット記録装置としては、上述のようにヘッドとインクカートリッジとが別体となったものに限らず、図6に示すようなそれらが一体になったものにも好適に用いられる。図6において、70は記録ユニットであり、この中にはインクを収容したインク収容部、例えば、インク吸収体が収納されており、かかるインク吸収体中のインクが複数オリフィスを有するヘッド部71からインク滴として吐出される構成になっている。インク吸収体の材料としてはポリウレタンを用いることが本発明にとって好ましい。又、インク吸収体を用いず、インク収容部が内部にバネ等を仕込んだインク袋であるような構造でもよい。72はカートリッジ内部を大気に連通させるための大気連通口である。この記録ユニット70は図4に示す記録ヘッド65に換えて用いられるものであって、キャリッジ66に対して着脱自在になっている。

【0054】

【実施例】

次に、実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、下記実施例により限定されるものではない。尚、文中「部」及び「%」とあるのは、特に断りのない限り重量基準である。

【0055】

実施例1～3及び比較例1

下記に示す各成分を混合し、充分攪拌して溶解させた後、ポアサイズ0.2 μm のマイクロフィルター（富士写真フイルム（株）製）にて加圧濾過して実施例A及び実施例Aのインクよりグルコン酸ナトリウムを抜いた比較例Aのインクを調整した。

【0056】

実施例Aのインク組成

・ プロジェクトファストブラック2（Zeneca社）	2部
・ ジエチレングリコール	10部
・ グルコン酸ナトリウム	2部
・ 水酸化ナトリウム	0.1部
・ 水	85.9部

比較例Aのインク組成

・ プロジェクトファストブラック2（Zeneca社）	2部
・ ジエチレングリコール	10部
・ 水酸化ナトリウム	0.1部
・ 水	87.9部

【0057】

〔評価1〕

上記の実施例Aのインクを用いて、記録信号に応じた熱エネルギーをインクに付与することによりインクを吐出させるオンデマンド型マルチ記録ヘッド（BC-02（キャノン（

10

20

30

40

50

株) 製) : ヒーター上の最表面保護層はタンタル及びタンタルの酸化物より成る) を有するインクジェット記録装置を用いて、図7に示す様に、パルス幅 $1.1 \mu s$ (On) + $3.0 \mu s$ (Off) + $3.2 \mu s$ (On)、駆動周波数 6250 Hz で、 V_{th} (吐出するぎりぎりの臨界電圧) を実測し、 r 値 = 1.39 に相当する V_{op} (駆動電圧) で評価をしたものを実施例1として下記の評価を行った。尚、 V_{op} (駆動電圧) は次の式より算出した。

【0058】

【外1】

$$V_{op} = \sqrt{r} \times V_{th}$$

10

【0059】

また、実施例Aのインクを用いて、 r 値 = 1.10 に相当する V_{op} (駆動電圧) で同様の評価をしたものを実施例2、 r 値 = 1.48 に相当する V_{op} (駆動電圧) で同様の評価をしたものを実施例3とした。

【0060】

また、 r 値 = 1.56 に相当する V_{op} (駆動電圧) で同様の評価をしたものを参考例1、 r 値 = 1.61 に相当する V_{op} (駆動電圧) で同様の評価をしたものを参考例2、 r 値 = 1.69 の V_{op} (駆動電圧) で同様の評価をしたものを参考例3とした。

【0061】

20

また、比較例Aのインクを用いて、 r 値 = 1.39 に相当する V_{op} (駆動電圧) で同様の評価をしたものを比較例1とした。結果を第1表に示す。

【0062】

吐出耐久性

前記装置と駆動条件で連続吐出を行い、 1×10^6 発おきに記録ヘッドから吐出される液滴を容器に収集して、電子天秤で秤量した。容器の増加量より 1×10^6 発における平均の吐出液滴量を算出した。尚、連続吐出は 1×10^8 発まで行い、下記の基準で評価した。

A : $9.9 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ 発間の平均の吐出液滴量が $0 \sim 1 \times 10^6$ 発後の平均の吐出液滴量と比べて 90% 以上。

30

B : $9.9 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ 発間の平均の吐出液滴量が $0 \sim 1 \times 10^6$ 発後の平均の吐出液滴量と比べて 90% 未満 $\sim 70\%$ 。

C : $9.9 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ 発間の平均の吐出液滴量が $0 \sim 1 \times 10^6$ 発後の平均の吐出液滴量と比べて 70% 未満。

D : 途中で吐出不能に陥った。

【0063】

コゲ付着量

上記ヘッドの吐出耐久性で評価の終了した記録ヘッドを分解し、吐出耐久に使用したノズルのヒーター表面を光学顕微鏡 (倍率 400 倍) で目視して、コゲの付着量を下記の基準で評価した。

40

A : コゲの付着が殆ど見られない。

B : コゲの付着が僅かに見られるが、実用上問題ない。

C : コゲの付着が多く見られる。

D : コゲの付着が非常に多く見られる。

【0064】

【表1】

第1表：評価結果1

	アルドン酸の種類 含有量	V _{th} (V)	r 値	V _{op} (V)	①吐出耐久性	②こげ付着量
実施例1	グルコン酸ナトリウム 2部	20.9	1.39	24.6	A	A
実施例2	グルコン酸ナトリウム 2部	20.8	1.10	21.8	A	A
実施例3	グルコン酸ナトリウム 2部	21.0	1.48	25.5	A	B
参考例1	グルコン酸ナトリウム 2部	20.9	1.56	26.1	C	B
参考例2	グルコン酸ナトリウム 2部	20.7	1.61	26.3	D	C
参考例3	グルコン酸ナトリウム 2部	21.2	1.69	27.6	D	D
比較例1	無し	20.9	1.39	24.6	C	C

【0065】

実施例4～24及び比較例2～15

下記に示す各成分を混合し、充分攪拌して溶解させた後、ポアサイズ0.2 μmのマイクロフィルター（富士写真フィルム（株）製）にて加圧濾過して実施例4～24及び比較例5～18のインクを調整した。

【0066】

実施例4のインク組成

- ・ プロジェクトファストブラック2（Zeneca社） 2部
- ・ ジエチレングリコール 10部
- ・ グリコール酸ナトリウム 3部
- ・ 水 85部

【0067】

実施例5のインク組成

- ・ プロジェクトファストブラック2（Zeneca社） 2部
- ・ ジエチレングリコール 10部
- ・ DL-グリセリン酸40%aq 4部
- ・ 水酸化ナトリウム 0.6部
- ・ 水 83.4部

【0068】

実施例6のインク組成

- ・ プロジェクトファストブラック2（Zeneca社） 2部
- ・ ジエチレングリコール 10部
- ・ D-エリスロノラクトン 2部
- ・ 水酸化ナトリウム 0.5部
- ・ 水 85.5部

【0069】

実施例7のインク組成

- ・ プロジェクトファストブラック2（Zeneca社） 2部

・ ジエチレングリコール	10部	
・ δ -リボノラクトン	2部	
・ 水酸化ナトリウム	0.5部	
・ 水	85.5部	

【0070】

実施例8のインク組成

・ プロジェクトファストブラック2 (Zeneca社)	2部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ γ -D-ガラクトノラクトン	2部	
・ 水酸化ナトリウム	0.4部	10
・ 水	85.6部	

【0071】

実施例9のインク組成

・ プロジェクトファストブラック2 (Zeneca社)	2部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ δ -グルコノラクトン	2部	
・ 水酸化ナトリウム	0.5部	
・ 水	85.5部	

【0072】

実施例10のインク組成

・ プロジェクトファストブラック2 (Zeneca社)	2部	20
・ ジエチレングリコール	10部	
・ グルコン酸50%aq	4部	
・ 水酸化リチウム・1水和物	0.4部	
・ 水	83.6部	

【0073】

実施例11のインク組成

・ プロジェクトファストブラック2 (Zeneca社)	2部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ グルコヘプトン酸Na	2部	30
・ 水	86部	

【0074】

実施例12のインク組成

・ プロジェクトファストイエロー2 (Zeneca社)	3部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ グルコン酸ナトリウム	2部	
・ 水	85部	

【0075】

実施例13のインク組成

・ プロジェクトファストマゼンタ2 (Zeneca社)	3部	40
・ ジエチレングリコール	10部	
・ グルコン酸ナトリウム	2部	
・ 水	85部	

【0076】

実施例14のインク組成

・ プロジェクトファストシアン2 (Zeneca社)	4部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ グルコン酸ナトリウム	2部	
・ 水	84部	

【0077】

実施例 15 のインク組成

・ C. I. フードブラック 2	3 部	
・ グリセリン	5 部	
・ エチレングリコール	10 部	
・ 2-プロパノール	3 部	
・ グルコン酸ナトリウム	0.5 部	
・ 水	78.5 部	

【0078】

実施例 16 のインク組成

・ C. I. アシッドイエロー 23	2 部	10
・ グリセリン	5 部	
・ エチレングリコール	10 部	
・ 2-プロパノール	3 部	
・ グルコン酸マグネシウム	3 部	
・ 水酸化ナトリウム	0.1 部	
・ 水	76.9 部	

【0079】

実施例 17 のインク組成

・ C. I. レアクティブレッド 180	2.5 部	
・ グリセリン	5 部	20
・ エチレングリコール	10 部	
・ 2-プロパノール	3 部	
・ グルコン酸ナトリウム	0.2 部	
・ 水	79.3 部	

【0080】

実施例 18 のインク組成

・ C. I. ダイレクトブルー 199	3 部	
・ グリセリン	5 部	
・ エチレングリコール	10 部	
・ 2-プロパノール	3 部	30
・ グルコン酸ナトリウム	0.5 部	
・ 水	78.5 部	

【0081】

実施例 19 のインク組成

・ プロジェクトファストブラック 2 (Zeneca 社)	2 部	
・ グリセリン	5 部	
・ ジエチレングリコール	5 部	
・ 尿素	4 部	
・ 2-プロパノール	3.5 部	
・ グルコン酸ナトリウム	10 部	40
・ 水酸化ナトリウム	0.1 部	
・ 硫酸アンモニウム	0.1 部	
・ 水	70.3 部	

【0082】

実施例 20

(顔料分散液 1 の作成)

スチレン-アクリル酸-アクリル酸ブチル共重合体 5 部

(酸価 116、平均分子量 3700)

トリエタノールアミン 0.5 部

ジエチレングリコール 5 部 50

水

69.5部

【0083】

上記成分を混合し、ウォーターバスで70℃に加温し、樹脂成分を完全に溶解させる。この溶液にカーボンブラック「MA-100」（pH3.5；三菱化学（株）製）15部、2-プロパノール5部を加え、30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。

【0084】

分散機 サンドグライダー（五十嵐機械製）
 粉碎メディア ジルコニウムビーズ1mm径
 粉碎メディアの充填率50%（体積）
 粉碎時間3時間

10

【0085】

更に、遠心分散処理（12000rpm、20分間）を行い、粗大粒子を除去して顔料分散液1とした。

【0086】

（実施例20のインク作成）

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌したものを本発明に使用する実施例20のインクとした。

- | | | |
|--------------|-----|----|
| ・ 顔料分散液1 | 30部 | |
| ・ ジエチレングリコール | 10部 | 20 |
| ・ 2-プロパノール | 2部 | |
| ・ グルコン酸ナトリウム | 1部 | |
| ・ 水 | 57部 | |

【0087】

実施例21

（顔料分散液2の作成）

市販の酸性カーボンブラック「MA77」（pH3；三菱化学（株）製）300gを水1000mlによく混合した後、これに次亜塩素酸ソーダ（有効塩素濃度12%）450gを滴下して、100～105℃で10時間攪拌した。得られたスラリーを東洋ろ紙No2（アドバンティス社製）でろ過し、顔料粒子を十分に水洗した。この顔料ウェットケーキを水3000mlに再分散し、電導度0.2μsまで逆浸透膜で脱塩した。さらに、この顔料分散液（pH=8～10）を顔料濃度10重量%に濃縮した。以上の方法によりカーボンブラックの表面に-COONa基を導入した。

30

【0088】

（実施例21のインク作成）

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌した。この混合物をポアサイズ3.0μmのメンブランフィルター（住友電工（株）製）で加圧ろ過したものを本発明に使用する実施例21のインクとした。

- | | | |
|---|-------|----|
| ・ 顔料分散液2 | 30部 | |
| ・ グリセリン | 5部 | 40 |
| ・ トリメチロールプロパン | 5部 | |
| ・ アセチレングリコールエチレンオキサイド付加物
（商品名：アセチレノールEH、川研ファインケミカル製） | 0.2部 | |
| ・ グルコン酸ナトリウム | 1.0部 | |
| ・ 水 | 58.8部 | |

【0089】

実施例22

（顔料分散液3の調整）

スチレン-アクリル酸共重合体
 （酸価200、平均分子量7000）

5.5部

50

モノエタノールアミン	1. 0 部
イオン交換水	67. 5 部
ジエチレングリコール	5. 0 部

【0090】

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た。

【0091】

この溶液にC. I. Pigment Yellow 93を20部、イソプロピルアルコールを1. 0部加え、30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。

【0092】

分散機	: サンドグラインダー
粉碎メディア	: ガラスビーズ 1mm径
粉碎メディアの充填率	: 50% (体積)
粉碎時間	: 3時間

【0093】

さらに遠心分離処理(12000rpm、20分間)を行い、粗大粒子を除去して分散液とした。

【0094】

(インクの調整)

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌したものを本発明に使用する実施例22のインクとした。

・ 顔料分散液3	20 部
・ グリセリン	15 部
・ ジエチレングリコール	10 部
・ アセチレノールEH (川研ファインケミカル製)	0. 3 部
・ グルコン酸ナトリウム	1 部
・ 水	53. 7 部

【0095】

実施例23

実施例23において調製した顔料分散液3の、C. I. Pigment Yellow 93をC. I. Pigment Red 122に代えた以外は顔料分散液3と同様にして顔料分散液4を調整した。

【0096】

そして顔料分散液4を用いた以外は実施例22のインクと同様にして実施例23のインクを調製した。

【0097】

実施例24

実施例23において調製した顔料分散液3の、C. I. Pigment Yellow 93をC. I. Pigment Blue 15:3に代えた以外は顔料分散液3と同様にして顔料分散液5を調整した。そして顔料分散液5を用いた以外は実施例22のインクと同様にして実施例24のインクを調製した。

【0098】

比較例2～15

下記に示す各成分を混合し、充分攪拌して溶解させた後、ポアサイズ0. 2μmのマイクロフィルター(富士写真フイルム(株)製)にて加圧濾過して比較例5～13のインクを夫々調整した。

【0099】

比較例2のインク組成

・ プロジェクトファストブラック2 (Zeneca社)	2 部
・ ジエチレングリコール	10 部
・ 水酸化ナトリウム	0. 1 部

10

20

30

40

50

・ 水	87.9部	
【0100】		
比較例3のインク組成		
・ プロジェクトファストイエロー2 (Zeneca社)	3部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ 水	87部	
【0101】		
比較例4のインク組成		
・ プロジェクトファストマゼンタ2 (Zeneca社)	3部	
・ ジエチレングリコール	10部	10
・ 水	87部	
【0102】		
比較例5のインク組成		
・ プロジェクトファストシアン2 (Zeneca社)	4部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ 水	86部	
【0103】		
比較例6のインク組成		
・ C. I. フードブラック2	3部	
・ グリセリン	5部	20
・ エチレングリコール	10部	
・ 2-プロパノール	3部	
・ 水	79部	
【0104】		
比較例7のインク組成		
・ C. I. アシッドイエロー23	2部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ 水	88部	
【0105】		
比較例8のインク組成		30
・ C. I. リアクティブ レッド180	3部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ 水	87部	
【0106】		
比較例9のインク組成		
・ C. I. ダイレクトブルー199	5部	
・ ジエチレングリコール	10部	
・ 水	85部	
【0107】		
比較例10のインク組成		40
・ C. I. ダイレクトブラック195	2部	
・ グリセリン	5部	
・ ジエチレングリコール	5部	
・ 尿素	5部	
・ 水酸化ナトリウム	0.1部	
・ 硫酸アンモニウム	0.1部	
・ 水	82.8部	
【0108】		
比較例11のインク組成		
以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌したものを比較例11のイン		50

クとした。

- | | |
|--------------|-------|
| ・ 顔料分散液 1 | 3 0 部 |
| ・ ジエチレングリコール | 1 0 部 |
| ・ 2-プロパノール | 2 部 |
| ・ 水 | 5 8 部 |

【0109】

比較例 1 2 のインク組成

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌した。この混合物をポアサイズ3.0 μmのメンブランフィルター（住友電工（株）製）で加圧ろ過したものを比較例 1 2 のインクとした。

- | | |
|---|----------|
| ・ 顔料分散液 2 | 3 0 部 |
| ・ グリセリン | 5 部 |
| ・ トリメチロールプロパン | 5 部 |
| ・ アセチレングリコールエチレンオキサイド付加物
（商品名：アセチレノールEH、川研ファインケミカル製） | 0. 2 部 |
| ・ 水 | 5 9. 8 部 |

【0110】

比較例 1 3

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌したものを本発明に使用する比較例 1 3 のインクとした。

- | | |
|--------------------------|----------|
| ・ 顔料分散液 3 | 2 0 部 |
| ・ グリセリン | 1 5 部 |
| ・ ジエチレングリコール | 1 0 部 |
| ・ アセチレノールEH（川研ファインケミカル製） | 0. 3 部 |
| ・ 水 | 5 4. 7 部 |

【0111】

比較例 1 4

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌したものを比較例 1 4 のインクとした。

- | | |
|--------------------------|----------|
| ・ 顔料分散液 4 | 2 0 部 |
| ・ グリセリン | 1 5 部 |
| ・ ジエチレングリコール | 1 0 部 |
| ・ アセチレノールEH（川研ファインケミカル製） | 0. 3 部 |
| ・ 水 | 5 4. 7 部 |

【0112】

比較例 1 5

以下の各成分をビーカーにて混合し、25℃にて3時間攪拌したものを比較例 1 5 のインクとした。

- | | |
|--------------------------|----------|
| ・ 顔料分散液 5 | 2 0 部 |
| ・ グリセリン | 1 5 部 |
| ・ ジエチレングリコール | 1 0 部 |
| ・ アセチレノールEH（川研ファインケミカル製） | 0. 3 部 |
| ・ 水 | 5 4. 7 部 |

【0113】

〔評価 2〕

上記の実施例 4～24 及び比較例～15 のインクを用いて、記録信号に応じた熱エネルギーをインクに付与することによりインクを吐出させるオンデマンド型マルチ記録ヘッド（BC-02（キヤノン（株）製）：ヒーター上の最表面保護層はタンタル及びタンタルの酸化物より成る）を有するインクジェット記録装置を用いて、パルス幅1.1 μs（On）+3.0 μs（Off）+3.2 μs（On）、駆動周波数6250 Hzで、Vth（

10

20

30

40

50

吐出するぎりぎりの臨界電圧)を実測し、 r 値 = 1.39 に相当する V_{op} (駆動電圧) で下記の評価を行った。結果を第2表に示す。

【0114】

吐出耐久性

前記装置と駆動条件で連続吐出を行い、 1×10^6 発おきに記録ヘッドから吐出される液滴を容器に収集して、電子天秤で秤量した。容器の増加量より 1×10^6 発における平均の吐出液滴量を算出した。尚、連続吐出は 1×10^8 発まで行い、下記の基準で評価した。

A: $9.9 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ 発間の平均の吐出液滴量が $0 \sim 1 \times 10^6$ 発後の平均の吐出液滴量と比べて90%以上。

10

B: $9.9 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ 発間の平均の吐出液滴量が $0 \sim 1 \times 10^6$ 発後の平均の吐出液滴量と比べて90%未満~70%。

C: $9.9 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ 発間の平均の吐出液滴量が $0 \sim 1 \times 10^6$ 発後の平均の吐出液滴量と比べて70%未満。

D: 途中で吐出不能に陥った。

【0115】

コゲ付着量

上記ヘッドの吐出耐久性で評価の終了した記録ヘッドを分解し、吐出耐久に使用したノズルのヒーター表面を光学顕微鏡(倍率400倍)で目視して、コゲの付着量を下記の基準で評価した。

20

A: コゲの付着が殆ど見られない。

B: コゲの付着が僅かに見られる。

C: コゲの付着が多く見られる。

D: コゲの付着が非常に多く見られる。

【0116】

【表2】

第2表-1: 評価結果2

	アルドン酸の種類	色材	V _{th} (V)	r 値	V _{op} (V)	①吐出 耐久性	②こげ 付着量
実施例4	グルコール酸ナトリウム 3部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	20.9	1.39	24.6	A	A
実施例5	DL-グリセリン 酸40%aq 4部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	20.8	1.39	24.5	A	A
実施例6	D-エリスロノラ クトン 2部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例7	δ-リボノラクト ン 2部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例8	γ-D-ガラクト ノラクトン 2部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.2	1.39	25.0	A	A
実施例9	δ-グルコノラク トン 2部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.5	1.39	25.3	A	A
実施例10	グルコン酸50% aq 4部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例11	グルコヘプトン酸 ナトリウム 2部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	20.9	1.39	24.6	A	A
実施例12	グルコン酸ナトリ ウム 2部	プロジェクトファスト イエロー2 3部	21.3	1.39	25.1	A	A
実施例13	グルコン酸ナトリ ウム 2部	プロジェクトファスト マゼンタ2 3部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例14	グルコン酸ナトリ ウム 2部	プロジェクトファスト シアン2 4部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例15	グルコン酸ナトリ ウム 0.5部	C.I.フードブラック2 2部	20.9	1.39	24.6	A	A
実施例16	グルコン酸ナトリ ウム 0.1部	C.I.アシッドイエロー 23 2部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例17	グルコン酸ナトリ ウム 0.2部	C.I.レアクティブレッド 180 2.5部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例18	グルコン酸ナトリ ウム 0.5部	C.I.ダイレクトブルー 199 3部	21.3	1.39	25.1	A	A
実施例19	グルコン酸ナトリ ウム 10部	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例20	グルコン酸ナトリ ウム 1部	カーボンブラック 4.5部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例21	グルコン酸ナトリ ウム 2部	カーボンブラック (COONa基導入) 3部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例22	グルコン酸ナトリ ウム 1部	C.I.ピグメントイエロー 93 4部	21.5	1.39	25.3	A	A
実施例23	グルコン酸ナトリ ウム 1部	C.I.ピグメントレッド 122 4部	21.0	1.39	24.8	A	A
実施例24	グルコン酸ナトリ ウム 1部	C.I.ピグメントブルー 15:3 4部	21.0	1.39	24.85	A	A

【0117】

【表3】

第2表-2：評価結果2

	アルドン酸の種類	色材	V _{th} (V)	r 値	V _{op} (V)	①吐出 耐久性	②こげ 付着量
比較例2	無し	プロジェクトファスト ブラック2 2部	20.9	1.39	24.6	C	C
比較例3	無し	プロジェクトファスト イエロー2 3部	20.7	1.39	24.4	B	B
比較例4	無し	プロジェクトファスト マゼンタ2 3部	21.3	1.39	25.1	C	C
比較例5	無し	プロジェクトファスト シアン2 4部	21.0	1.39	24.8	B	B
比較例6	無し	C.I.フードブラック2 2部	20.6	1.39	24.3	B	B
比較例7	無し	C.I.アシッドイエロー 23 2部	21.3	1.39	25.1	B	B
比較例8	無し	C.I.レアクティブレッド 180 2.5部	21.0	1.39	24.8	B	B
比較例9	無し	C.I.ダイレクトブルー 199 3部	21.0	1.39	24.8	B	B
比較例10	無し	プロジェクトファスト ブラック2 2部	21.1	1.39	24.9	C	C
比較例11	無し	カーボンブラック 4.5部	21.2	1.39	25.0	C	C
比較例12	無し	カーボンブラック (COONa基導入) 3部	21.5	1.39	25.3	B	B
比較例13	無し	C.I.ピグメントイエロー 93 4部	21.2	1.39	25.0	B	C
比較例14	無し	C.I.ピグメントレッド 122 4部	21.0	1.39	24.8	B	C
比較例15	無し	C.I.ピグメントブルー 15:3 4部	21.1	1.39	24.9	B	C

【0118】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、熱エネルギーを利用したインクジェット記録に用いた場合に、記録ヘッドのヒーター上のコゲを低減することにより記録ヘッドの寿命を向上させるインク、記録ヘッドのヒーター上のコゲを低減することにより記録ヘッドの寿命を向上させる方法、該インクを用いたインクジェット記録方法及びインクジェット記録装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェット記録装置のヘッドの一例を示す縦断面図である。

【図2】インクジェット記録装置のヘッドの一例を示す横断面図である。

【図3】図1に示したヘッドをマルチ化したヘッドの外観斜視図である。

【図4】インクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

【図5】インクカートリッジの一例を示す縦断面図である。

【図6】記録ユニットの一例を示す斜視図である。

【図7】実施例に係るオンデマンド型マルチ記録ヘッドの駆動パルスを示す図である。

【符号の説明】

13 ヘッド

10

20

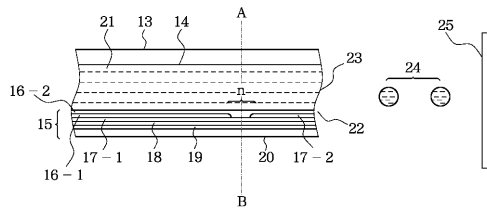
30

40

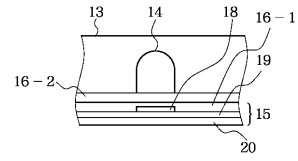
50

1 4	インク流路（ノズル）	
1 5	発熱素子基板	
1 6－1	保護層	
1 6－2	最表面保護層	
1 7－1、1 7－2	電極	
1 8	発熱抵抗体層	
1 9	蓄熱層	
2 0	基板	
2 1	インク	
2 2	吐出オリフィス（微細孔）	10
2 3	メニスカス	
2 4	インク小滴	
2 5	被記録材	
2 6	マルチ溝	
2 7	ガラス板	
2 8	発熱ヘッド	
4 0	インク袋	
4 2	栓	
4 4	インク吸収体	
4 5	インクカートリッジ	20
5 1	給紙部	
5 2	紙送りローラー	
5 3	排紙ローラー	
6 1	ブレード	
6 2	キャップ	
6 3	インク吸収体	
6 4	吐出回復部	
6 5	記録ヘッド	
6 6	キャリッジ	
6 7	ガイド軸	30
6 8	モーター	
6 9	ベルト	
7 0	記録ユニット	
7 1	ヘッド部	
7 2	大気連通口	

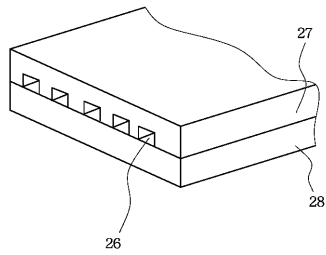
【図 1】



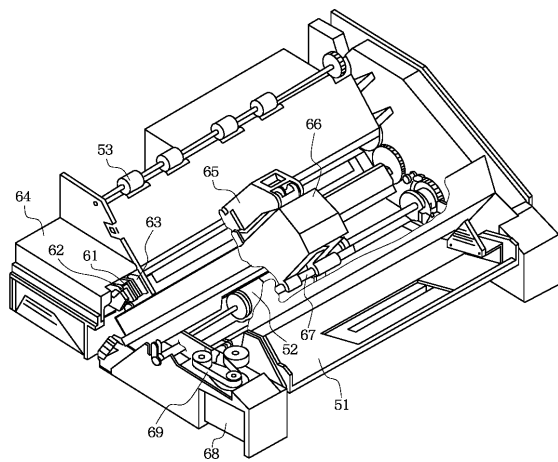
【図 2】



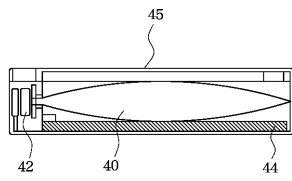
【図 3】



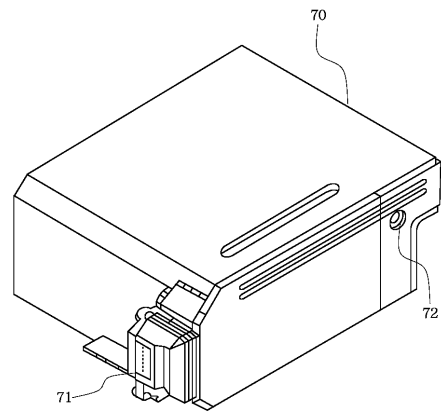
【図 4】



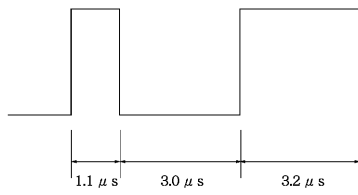
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第05440330 (US, A)
特開平06-126973 (JP, A)
特開平10-044425 (JP, A)
特開平11-001647 (JP, A)
国際公開第95/021897 (WO, A1)
特開平10-110126 (JP, A)
特開平10-101975 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/05
B41J 2/01
B41M 5/00
C09D 11/00