

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-298806
(P2005-298806A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C09D 11/00	C09D 11/00	2C056
B41J 2/01	B41M 5/00	2H186
B41M 5/00	B41J 3/04	1O1Y
		4J039

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2005-49309 (P2005-49309)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成17年2月24日 (2005.2.24)	(74) 代理人	100107515 弁理士 廣田 浩一
(31) 優先権主張番号	特願2004-80332 (P2004-80332)	(72) 発明者	南場 通彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(32) 優先日	平成16年3月19日 (2004.3.19)	(72) 発明者	羽橋 尚史 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	小島 真理子 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録用インク、並びに、インクカートリッジ、インク記録物、インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】 普通紙に印字した際に、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能な記録用インク等の提供。

【解決手段】 水、湿潤剤、界面活性剤及び着色剤を少なくとも含み、該湿潤剤が少なくとも3-メチル-1,3-ブタンジオールを含有する記録用インク。該湿潤剤が、(1) 3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンとの組み合わせ、並びに、(2)(i) 3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンと、(ii) 1,3-ブタンジオール、トリエチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、プロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリメチロールプロパン及びトリメチロールエタンから選択される少なくとも1種との組み合わせ、から選択されるいずれかである態様、などが好ましい。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水、湿潤剤、界面活性剤及び着色剤を少なくとも含み、該湿潤剤が少なくとも 3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオールを含有することを特徴とする記録用インク。

【請求項 2】

湿潤剤が、(1) 3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオールとグリセリンとの組み合わせ、並びに、(2) (i) 3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオールとグリセリンと、(ii) 1, 3 - ブタンジオール、トリエチレングリコール、1, 5 - ペンタンジオール、プロピレングリコール、2 - メチル - 2, 4 - ペンタンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリメチロールプロパン及びトリメチロールエタンから選択される少なくとも 1 種との組み合わせ、から選択されるいずれかである請求項 1 に記載の記録用インク。

10

【請求項 3】

湿潤剤の記録用インクにおける含有量が 20 ~ 50 質量%である請求項 1 から 2 のいずれかに記載の記録用インク。

【請求項 4】

着色剤が、色材を含有させたポリマー微粒子の水分散物である請求項 1 から 3 のいずれかに記載の記録用インク。

【請求項 5】

ポリマー微粒子におけるポリマーが、ビニル系ポリマー及びポリエステル系ポリマーのいずれかである請求項 4 に記載の記録用インク。

20

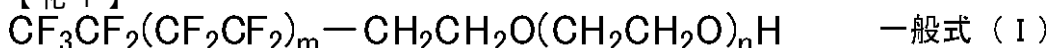
【請求項 6】

界面活性剤が、アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、両性界面活性剤及びフッ素系界面活性剤から選択されるいずれかである請求項 1 から 5 のいずれかに記載の記録用インク。

【請求項 7】

フッ素系界面活性剤が、下記一般式 (I) で表される少なくとも 1 種である請求項 6 に記載の記録用インク。

【化 1】

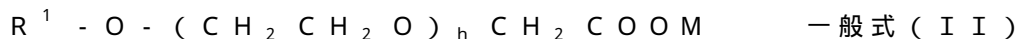


30

ただし、前記一般式 (I) 中、m は 0 ~ 10 の整数を表す。n は 1 ~ 40 の整数を表す。

【請求項 8】

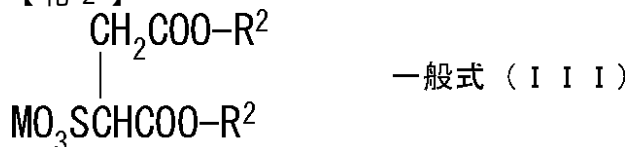
アニオン界面活性剤、ノニオン界面活性剤、及び両性界面活性剤が、下記一般式 (II) から下記一般式 (X) から選択される少なくとも 1 種である請求項 6 に記載の記録用インク。



ただし、前記一般式 (II) 中、R¹ は、アルキル基を表す。h は、3 ~ 12 の整数を表す。M は、アルカリ金属イオン、第 4 級アンモニウム、第 4 級ホスホニウム、及びアルカノールアミンから選択されるいずれかを表す。

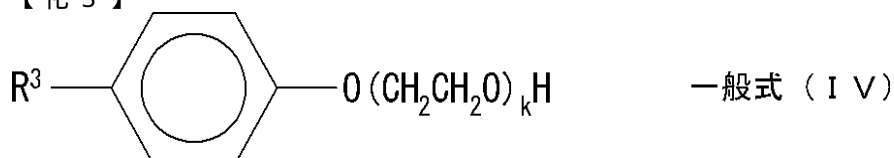
40

【化 2】

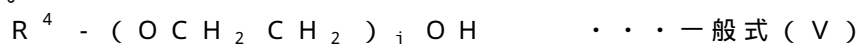


ただし、前記一般式 (III) 中、R² は、アルキル基を表す。M は、アルカリ金属イオン、第 4 級アンモニウム、第 4 級ホスホニウム、及びアルカノールアミンから選択されるいずれかを表す。

【化3】



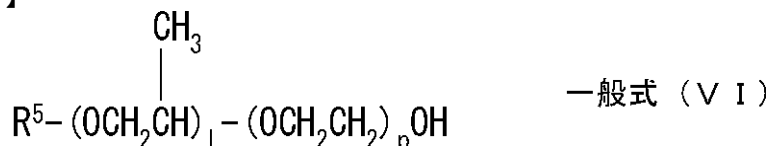
ただし、前記一般式 (IV) 中、 R^3 は、炭化水素基を表す。k は 5 ~ 20 の整数を表す。



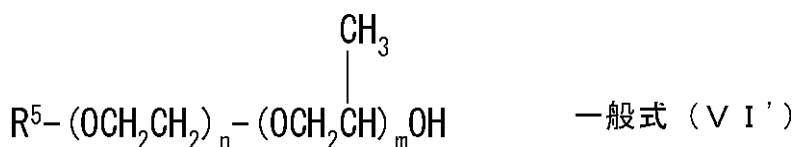
ただし、前記一般式 (V) 中、 R^4 は、炭化水素基を表す。j は、5 ~ 20 の整数を表す。

10

【化4】



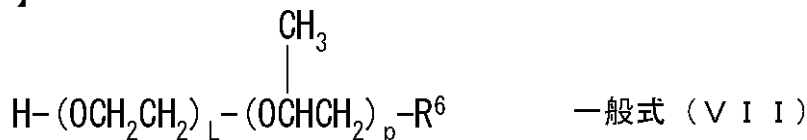
又は



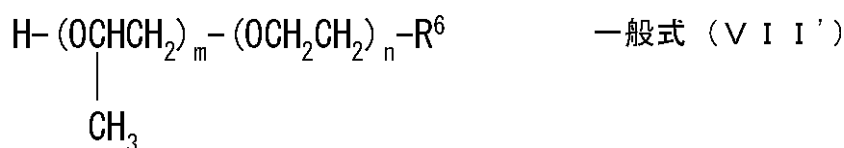
20

ただし、前記一般式 (VI) 及び一般式 (VI') 中、 R^5 は、炭化水素基を表す。L、m、n、及び p は、1 ~ 20 の整数を表す。

【化5】



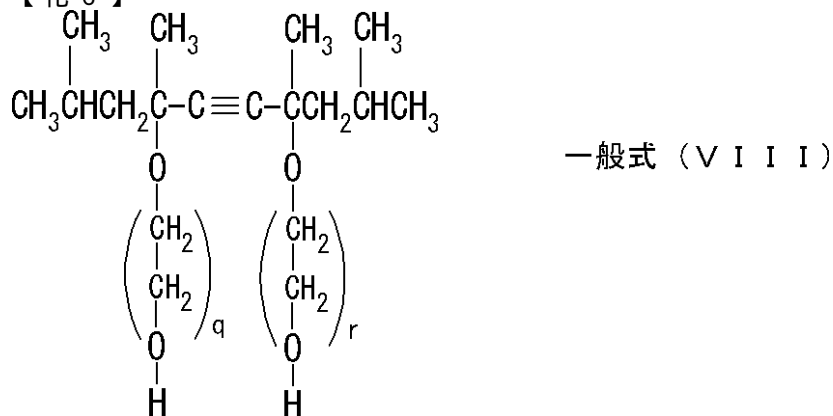
又は



30

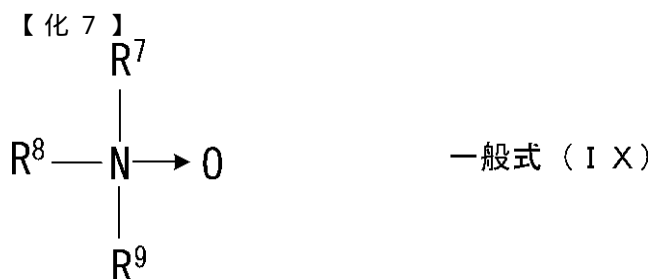
ただし、前記一般式 (VII) 及び一般式 (VII') 中、 R^6 は、炭化水素基を表す。L、m、n、及び p は、1 ~ 20 の整数を表す。

【化6】



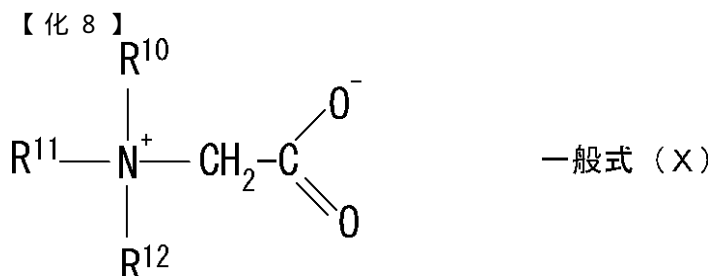
40

ただし、前記一般式 (VIII) 中、q 及び r は、0 ~ 40 の整数を表す。



ただし、前記一般式 (IX) 中、 R^7 及び R^8 は、アルキル基又はヒドロキシアルキル基を表す。 R^9 は、アルキル基又はアルケニル基を表す。

10



ただし、前記一般式 (X) 中、 R^{10} 及び R^{11} は、アルキル基又はヒドロキシアルキル基を表す。 R^{12} は、アルキル基を表す。

20

【請求項 9】

炭素数 8 ~ 11 のポリオール化合物及びグリコールエーテル化合物のいずれかを含有する請求項 1 から 8 のいずれかに記載の記録用インク。

【請求項 10】

炭素数 8 ~ 11 のポリオール化合物が、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサンジオール及び 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタンジオールのいずれかである請求項 9 に記載の記録用インク。

【請求項 11】

25 における粘度が 5 ~ 20 mPa · sec である請求項 1 から 10 のいずれかに記載の記録用インク。

30

【請求項 12】

シアンインク、マゼンタインク、イエローインク及びブラックインクから選択される少なくとも 1 種である請求項 1 から 11 のいずれかに記載の記録用インク。

【請求項 13】

ブラックインクが着色剤としてカーボンブラックを含み、該カーボンブラックが表面に少なくとも 1 種の親水基を有し、分散剤の不存在下で水に分散可能である請求項 12 に記載の記録用インク。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれかに記載の記録用インクを容器中に収容してなることを特徴とするインクカートリッジ。

40

【請求項 15】

請求項 1 から 13 のいずれかに記載の記録用インクに刺激を印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を記録するインク飛翔手段を少なくとも有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 16】

刺激が、熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも 1 種である請求項 15 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 17】

インク飛翔手段がインクジェットヘッドであり、かつ該インクジェットヘッドの液室部、流体抵抗部、振動板、及びノズル部材の少なくとも一部がシリコン及びニッケルの少な

50

くともいずれかを含む材料で形成された請求項 15 から 16 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 18】

インクジェットヘッドのノズル直径が 30 μm 以下である請求項 17 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 19】

請求項 1 から 13 のいずれかに記載の記録用インクに刺激を印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を記録するインク飛翔工程を少なくとも含むことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 20】

刺激が、熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも 1 種である請求項 19 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 21】

記録媒体上に請求項 1 から 13 のいずれかに記載の記録用インクを用いて形成された画像を有してなることを特徴とするインク記録物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録用インク、並びに、該記録用インクを用いたインクカートリッジ、インク記録物、インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、インクジェット記録装置には、着色剤として水溶性染料を使用した水系インクが主に用いられているが、前記染料インクは、耐候性及び耐水性に劣るという欠点がある。このため、近年、水溶性染料に代えて顔料を使用する顔料インクの研究が進められている。しかし、前記顔料インクは、染料インクに比べて発色性及び安定性がいまだ劣り、特に OA 用プリンタの高画質化技術の向上に伴って、顔料インクにおいても普通紙において染料インクと同等の印字品質、色相、彩度、光沢、及び保存性などの普通紙特性が要求されている。

【0003】

また、顔料インクに使用されるマゼンタ色インク及びシアン色インクには、それぞれ C・I・ピグメントレッド 122 及び C・I・ピグメントブルー 15 : 3 が一般に用いられているが、これらは染料インクと比べて色再現範囲が異なっている。このため、色相誤差を小さくするための調色が行われており、その結果、彩度が低下し、印字品質に問題が生じている。

【0004】

一方、調色によらず色相を変えるための顔料自体の改良も進んでおり、例えば、特定の結晶構造を持つフタロシアニン顔料により、シアン染料と同じ色域にある色相を有するシアン顔料が提案されている（特許文献 1 参照）。しかし、この場合、コストの問題等、全ての特性を満足するには至っていない。

また、黒色インクの色材として顔料を用い、イエロー、マゼンタ、及びシアン色インクの色材として染料を用いてインクセットとする提案が多数なされている（特許文献 2 等参照）。しかし、これらの提案では、普通紙に印字した際の普通紙特性において十分満足できるものではない。

【0005】

また、自己分散型カーボンブラックを有するブラックインクと、このブラックインクの色材に対して逆極性の色材を含有するカラーインクとからなるインクセットが提案されている（特許文献 3 参照）。また、着色剤内包樹脂分散型インクにおいて該インクのイオン性の異なるインクセットが提案されている（特許文献 4 参照）。しかし、これらのインクセットを用いた印刷物は、色境界にじみは改善されるものの、その他の普通紙特性は依然

10

20

30

40

50

として十分満足できるものではなかった。

【0006】

また、水性インキ組成物中の水溶性有機溶剤に関して、筆記具用途でのペン先の保湿性向上を目的とした3-メチル-1,3-ブタンジオールの使用が提案されている(特許文献5参照)。しかし、この提案には、記録用インクとしての普通紙特性の向上については開示も示唆も全くされていない。

【0007】

【特許文献1】特開2000-17207号公報

【特許文献2】特開2000-239590号公報

【特許文献3】特開平10-140064号公報

【特許文献4】特開2000-191972号公報

【特許文献5】特開平4-106168号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであり、従来における前記諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、普通紙に印字した際に、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能である記録用インク、並びに、該記録用インクを用いたインクカートリッジ、インク記録物、インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

<1> 水、湿潤剤、界面活性剤及び着色剤を少なくとも含み、該湿潤剤が少なくとも3-メチル-1,3-ブタンジオールを含有することを特徴とする記録用インクである。

<2> 湿潤剤が、(1)3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンとの組み合わせ、並びに、(2)(i)3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンと、(ii)1,3-ブタンジオール、トリエチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、プロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリメチロールプロパン及びトリメチロールエタンから選択される少なくとも1種との組み合わせ、から選択されるいずれかである前記<1>に記載の記録用インクである。

<3> 湿潤剤の記録用インクにおける含有量が20~50質量%である前記<1>から<2>のいずれかに記載の記録用インクである。

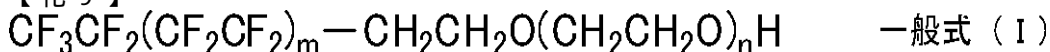
<4> 着色剤が、色材を含有させたポリマー微粒子の水分散物である前記<1>から<3>のいずれかに記載の記録用インクである。

<5> ポリマー微粒子におけるポリマーが、ビニル系ポリマー及びポリエステル系ポリマーのいずれかである前記<4>に記載の記録用インクである。

<6> 界面活性剤が、アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、両性界面活性剤及びフッ素系界面活性剤から選択されるいずれかである前記<1>から<5>のいずれかに記載の記録用インクである。

<7> フッ素系界面活性剤が、下記一般式(I)で表される少なくとも1種である前記<6>に記載の記録用インクである。

【化9】



ただし、前記一般式(I)中、mは0~10の整数を表す。nは1~40の整数を表す。

<8> アニオン界面活性剤、ノニオン界面活性剤、及び両性界面活性剤が、下記一般

10

20

30

40

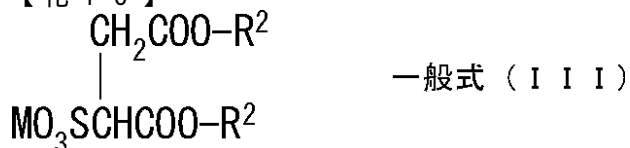
50

式 (I I) から下記一般式 (X) から選択される少なくとも 1 種である前記 < 6 > に記載の記録用インクである。



ただし、前記一般式 (I I) 中、 R^1 は、アルキル基を表す。 h は、3 ~ 12 の整数を表す。 M は、アルカリ金属イオン、第 4 級アンモニウム、第 4 級ホスホニウム、及びアルカノールアミンから選択されるいずれかを表す。

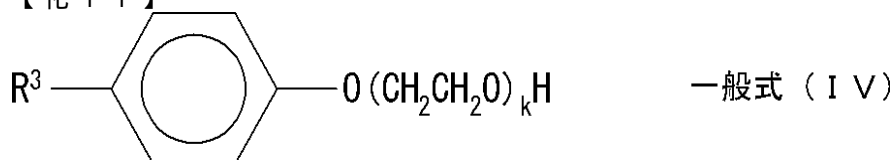
【化 1 0】



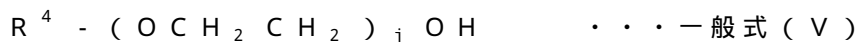
10

ただし、前記一般式 (I I I) 中、 R^2 は、アルキル基を表す。 M は、アルカリ金属イオン、第 4 級アンモニウム、第 4 級ホスホニウム、及びアルカノールアミンから選択されるいずれかを表す。

【化 1 1】

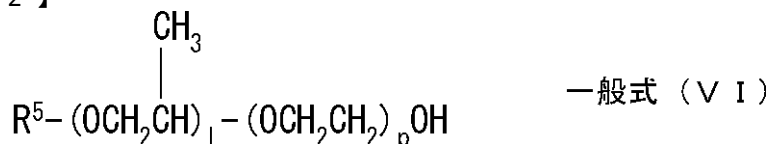


ただし、前記一般式 (I V) 中、 R^3 は、炭化水素基を表す。 k は 5 ~ 20 の整数を表す。 20

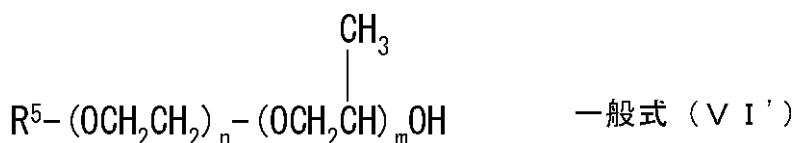


ただし、前記一般式 (V) 中、 R^4 は、炭化水素基を表す。 j は、5 ~ 20 の整数を表す。

【化 1 2】



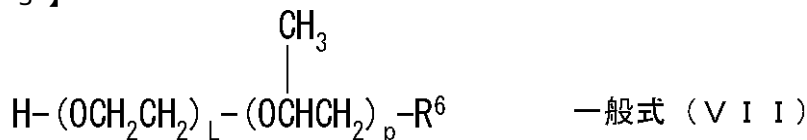
又は



30

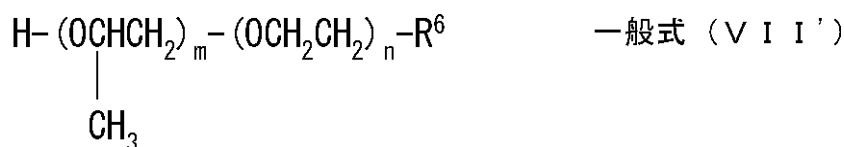
ただし、前記一般式 (V I) 及び一般式 (V I ') 中、 R^5 は、炭化水素基を表す。 L 、 m 、 n 、及び p は、1 ~ 20 の整数を表す。

【化 1 3】



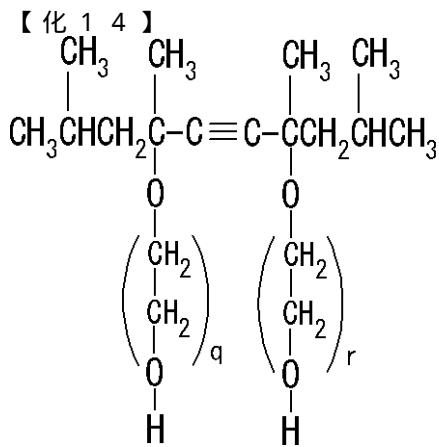
40

又は



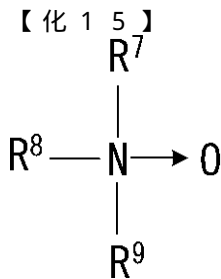
ただし、前記一般式 (V I I) 及び一般式 (V I I ') 中、 R^6 は、炭化水素基を表す。 L 、 m 、 n 、及び p は、1 ~ 20 の整数を表す。

50



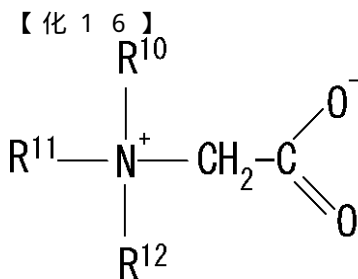
一般式 (V I I I)

ただし、前記一般式 (V I I I) 中、 q 及び r は、0 ~ 40 の整数を表す。



一般式 (I X)

ただし、前記一般式 (I X) 中、 R^7 及び R^8 は、アルキル基又はヒドロキシアルキル基を表す。 R^9 は、アルキル基又はアルケニル基を表す。



一般式 (X)

ただし、前記一般式 (X) 中、 R^{10} 及び R^{11} は、アルキル基又はヒドロキシアルキル基を表す。 R^{12} は、アルキル基を表す。

< 9 > 炭素数 8 ~ 11 のポリオール化合物及びグリコールエーテル化合物のいずれかを含む前記 < 1 > から < 8 > のいずれかに記載の記録用インクである。

< 10 > 炭素数 8 ~ 11 のポリオール化合物が、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサジオール及び 2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタジオールのいずれかである前記 < 9 > に記載の記録用インクである。

< 11 > 25 における粘度が 5 ~ 20 mPa · sec である前記 < 1 > から < 10 > のいずれかに記載の記録用インクである。

< 12 > シアンインク、マゼンタインク、イエローインク及びブラックインクから選択される少なくとも 1 種である前記 < 1 > から < 11 > のいずれかに記載の記録用インクである。

< 13 > ブラックインクが着色剤としてカーボンブラックを含み、該カーボンブラックが表面に少なくとも 1 種の親水基を有し、分散剤の不存在下で水に分散可能である前記 < 12 > に記載の記録用インクである。

< 14 > 前記 < 1 > から < 13 > のいずれかに記載の記録用インクを容器中に収容してなることを特徴とするインクカートリッジである。

< 15 > 前記 < 1 > から < 13 > のいずれかに記載の記録用インクに刺激を印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を記録するインク飛翔手段を少なくとも有することを特

10

20

30

40

50

徴とするインクジェット記録装置である。

< 16 > 刺激が、熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも1種である前記< 15 >に記載のインクジェット記録装置である。

< 17 > インク飛翔手段がインクジェットヘッドであり、かつ該インクジェットヘッドの液室部、流体抵抗部、振動板、及びノズル部材の少なくとも一部がシリコン及びニッケルの少なくともいずれかを含む材料で形成された前記< 15 >から< 16 >のいずれかに記載のインクジェット記録装置である。

< 18 > インクジェットヘッドのノズル直径が30 μm以下である前記< 17 >に記載のインクジェット記録装置である。

< 19 > 前記< 1 >から< 13 >のいずれかに記載の記録用インクに刺激を印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を記録するインク飛翔工程を少なくとも含むことを特徴とするインクジェット記録方法である。

10

< 20 > 刺激が、熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも1種である前記< 19 >に記載のインクジェット記録方法である。

< 21 > 記録媒体上に前記< 1 >から< 13 >のいずれかに記載の記録用インクを用いて形成された画像を有してなることを特徴とするインク記録物である。

【0010】

本発明の記録用インクは、水、湿潤剤、界面活性剤及び着色剤を少なくとも含み、該湿潤剤が少なくとも3 - メチル - 1,3 - ブタンジオールを含有することによって、普通紙に印字した際にも、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能である。

20

【0011】

本発明のインクカートリッジは、本発明の前記記録用インクを容器中に収容してなる。該インクカートリッジは、インクジェット記録方式によるプリンタ等に好適に使用される。該インクカートリッジに収容されたインクを用いて記録を行うと、普通紙に印字した際にも、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が行える。

【0012】

本発明のインクジェット記録装置は、本発明の前記記録用インクにエネルギーを印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を形成するインク飛翔手段を少なくとも有してなる。該インクジェット記録装置においては、前記インク飛翔手段が、本発明の前記記録用インクにエネルギーを印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を形成する。その結果、普通紙に印字した際にも、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能である。

30

【0013】

本発明のインクジェット記録方法は、本発明の前記記録用インクにエネルギーを印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を形成するインク飛翔工程を少なくとも含んでなる。該インクジェット記録方法においては、前記インク飛翔工程において、本発明の前記記録用インクにエネルギーを印加し、該記録用インクを飛翔させて画像が形成される。その結果、普通紙に印字した際にも、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能である。

40

【0014】

本発明のインク記録物は、記録媒体上に本発明の前記記録用インクを用いて形成された画像を有してなる。該インク記録物においては、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像が前記記録媒体に保持される。

【発明の効果】

【0015】

本発明によると、従来における諸問題を解決でき、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能である記録用インク、並びに、該記録用インクを用いたインクカートリッジ、インク記録物、インクジェット記

50

録装置及びインクジェット記録方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

(記録用インク)

本発明の記録用インクは、水、湿潤剤、界面活性剤及び着色剤を少なくとも含み、更に必要に応じてその他の成分を含有してなる。

【0017】

- 湿潤剤 -

前記湿潤剤が、少なくとも3-メチル-1,3-ブタンジオールを含有し、好ましくは、(1)3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンとの組み合わせ、並びに、(2)(i)3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンと、(ii)1,3-ブタンジオール、トリエチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、プロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリメチロールプロパン及びトリメチロールエタンから選択される少なくとも1種との組み合わせ、から選択されるいずれかが挙げられる。

前記(1)の湿潤剤、前記(2)の湿潤剤は、3-メチル-1,3-ブタンジオールに対し、更に別の湿潤剤を組み合わせることにより、各々の湿潤剤の特徴を活かすことができ、粘度調製が容易に可能となるという利点がある。

これらの中でも、3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンとの組み合わせ、3-メチル-1,3-ブタンジオールとグリセリンと1,3-ブタンジオールとの組み合わせ、3-メチル-1,3-ブタンジオールと3-メチル-1,5-ペンタンジオールとグリセリンとの組み合わせ、などが特に好ましい。

【0018】

本発明の記録用インクには、上記湿潤剤以外にも、必要に応じてその他の湿潤剤を併用することもできる。前記その他の湿潤剤としては、例えば、糖類が好ましい。前記糖類としては、単糖類、二糖類、オリゴ糖類(三糖類及び四糖類を含む)、多糖類、又はこれらの誘導体などが挙げられる。これらの中でも、グルコース、マンノース、フルクトース、リボース、キシロース、アラビノース、ガラクトース、マルトース、セロピオース、ラクトース、スクロース、トレハロース、マルトトリオース、などが好適である。ここで、前記多糖類とは、広義の糖を意味し、 α -シクロデキストリン、セルロースなど自然界に広く存在する物質を含む意味に用いることができる。

【0019】

前記糖類の誘導体としては、前記糖類の還元糖(例えば、糖アルコール(ただし、一般式： $\text{HOCCH}_2(\text{CHOH})_n\text{CH}_2\text{OH}$ (ここで、 n は2~5の整数を表す)で表わされる。)、酸化糖(例えば、アルドン酸、ウロン酸など)、アミノ酸、チオ酸などが挙げられる。これらの中でも、特に糖アルコールが好ましい。該当アルコールとしては、例えば、マルチトール、ソルビット、などが挙げられる。

前記糖類の含有量は、前記記録用インクに対し0.1~40質量%が好ましく、0.5~30質量%がより好ましい。

【0020】

前記湿潤剤の前記記録用インク中における含有量は、20~50質量%が好ましく、20~40質量%がより好ましい。前記含有量が20質量%未満であると、吐出安定性が低下し、カラー発色性が劣ることがあり、50質量%を超えると、粘度上昇に伴って吐出安定性が低下することがある。

【0021】

- 着色剤 -

前記着色剤としては、色材を含有させたポリマー微粒子の水分散物が好適に用いられる。

ここで、前記「色材を含有させた」とは、ポリマー微粒子中に色材を封入した状態及びポリマー微粒子の表面に色材を吸着させた状態の何れか又は双方を意味する。この場合、

10

20

30

40

50

本発明の記録用インクに配合される色材はすべてポリマー微粒子に封入又は吸着されている必要はなく、本発明の効果が損なわれない範囲において、該色材がエマルジョン中に分散していてもよい。前記色材としては、水不溶性又は水難溶性であって、前記ポリマーによって吸着され得る色材であれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

ここで、前記「水不溶性又は水難溶性」とは、20 で水100質量部に対し色材が10質量部以上溶解しないことを意味する。また、「溶解する」とは、目視で水溶液表層又は下層に色材の分離や沈降が認められないことを意味する。

【0022】

前記ポリマーエマルジョンを形成するポリマーとしては、例えば、ビニル系ポリマー、ポリエステル系ポリマー及びポリウレタン系ポリマー等を用いることができる。特に好ましく用いられるポリマーはビニル系ポリマー及びポリエステル系ポリマーであり、具体的には、特開2000-53897号公報、特開2001-139849号公報に開示されているポリマーが好適に挙げられる。

【0023】

前記色材を含有するポリマー微粒子の平均粒径は、インク中において0.16µm以下が好ましい。

前記ポリマー微粒子の含有量は、前記記録用インク中において固形分で8~20質量%が好ましく、8~12質量%がより好ましい。

【0024】

ここで、前記色材の配合量は、前記ポリマー粒子100質量部に対し10~200質量部が好ましく、25~150質量部がより好ましい。

【0025】

前記着色剤としては、例えば、油溶性染料、分散染料等の染料、顔料等が挙げられる。良好な吸着性及び封入性の観点から油溶性染料及び分散染料が好ましいが、得られる画像の耐光性からは顔料が好ましく用いられる。

なお、前記各染料は、ポリマー微粒子に効率的に含浸される観点から、有機溶剤、例えば、ケトン系溶剤に2g/リットル以上溶解することが好ましく、20~600g/リットル溶解することがより好ましい。

【0026】

前記水溶性染料としては、カラーインデックスにおいて酸性染料、直接性染料、塩基性染料、反応性染料、食用染料に分類される染料であり、好ましくは耐水、耐光性が優れたものが用いられる。

【0027】

前記酸性染料及び食用染料としては、例えば、C.I.アシッドイエロー 17, 23, 42, 44, 79, 142; C.I.アシッドレッド 1, 8, 13, 14, 18, 26, 27, 35, 37, 42, 52, 82, 87, 89, 92, 97, 106, 111, 114, 115, 134, 186, 249, 254, 289; C.I.アシッドブルー 9, 29, 45, 92, 249; C.I.アシッドブラック 1, 2, 7, 24, 26, 94; C.I.フードイエロー 3, 4; C.I.フードレッド 7, 9, 14; C.I.フードブラック 1, 2などが挙げられる。

前記直接性染料としては、例えば、C.I.ダイレクトイエロー 1, 12, 24, 26, 33, 44, 50, 86, 120, 132, 142, 144; C.I.ダイレクトレッド 1, 4, 9, 13, 17, 20, 28, 31, 39, 80, 81, 83, 89, 225, 227; C.I.ダイレクトオレンジ 26, 29, 62, 102; C.I.ダイレクトブルー 1, 2, 6, 15, 22, 25, 71, 76, 79, 86, 87, 90, 98, 163, 165, 199, 202; C.I.ダイレクトブラック 19, 22, 32, 38, 51, 56, 71, 74, 75, 77, 154, 168, 171などが挙げられる。

前記塩基性染料としては、例えば、C.I.ベーシックイエロー 1, 2, 11, 13

10

20

30

40

50

, 14, 15, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 40, 41, 45, 49, 51, 53, 63, 64, 65, 67, 70, 73, 77, 87, 91; C. I. ベーシックレッド 2, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 27, 29, 35, 36, 38, 39, 46, 49, 51, 52, 54, 59, 68, 69, 70, 73, 78, 82, 102, 104, 109, 112; C. I. ベーシックブルー 1, 3, 5, 7, 9, 21, 22, 26, 35, 41, 45, 47, 54, 62, 65, 66, 67, 69, 75, 77, 78, 89, 92, 93, 105, 117, 120, 122, 124, 129, 137, 141, 147, 155; C. I. ベーシックブラック 2, 8などが挙げられる。

前記反応性染料としては、例えば、C. I. リアクティブブラック 3, 4, 7, 11, 12, 17; C. I. リアクティブイエロー 1, 5, 11, 13, 14, 20, 21, 22, 25, 40, 47, 51, 55, 65, 67; C. I. リアクティブレッド 1, 14, 17, 25, 26, 32, 37, 44, 46, 55, 60, 66, 74, 79, 96, 97; C. I. リアクティブブルー 1, 2, 7, 14, 15, 23, 32, 35, 38, 41, 63, 80, 95などが挙げられる。

【0028】

前記顔料は、ブラック顔料としては、カーボンブラックが挙げられる。また、カラー顔料としては、アントラキノン、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ジアゾ、モノアゾ、ピラントロン、ペリレン、複素環式イエロー、キナクリドン及び(チオ)インジゴイドなどが挙げられる。

前記フタロシアニンブルーとしては、例えば、銅フタロシアニンブルー又はその誘導体(ピグメントブルー15)などが挙げられる。前記キナクリドンとしては、例えば、ピグメントオレンジ48、ピグメントオレンジ49、ピグメントレッド122、ピグメントレッド192、ピグメントレッド202、ピグメントレッド206、ピグメントレッド207、ピグメントレッド209、ピグメントバイオレット19、ピグメントバイオレット42などが挙げられる。前記アントラキノンとしては、例えば、ピグメントレッド43、ピグメントレッド194(ペリノンレッド)、ピグメントレッド216(臭素化ピラントロンレッド)、ピグメントレッド226(ピラントロンレッド)などが挙げられる。前記ペリレンとしては、例えば、ピグメントレッド123(ベルミリオン)、ピグメントレッド149(スカーレット)、ピグメントレッド179(マルーン)、ピグメントレッド190(レッド)、ピグメントバイオレット、ピグメントレッド189(イエローシェードレッド)、ピグメントレッド224などが挙げられる。前記チオインジゴイドとしては、例えばピグメントレッド86、ピグメントレッド87、ピグメントレッド88、ピグメントレッド181、ピグメントレッド198、ピグメントバイオレット36、ピグメントバイオレット38などが挙げられる。前記複素環式イエローとしては、例えばピグメントイエロー117、ピグメントイエロー138などが挙げられる。その他の適切な着色顔料の例は、The Colour Index、第三版(The Society of Dyers and Colourists, 1982)に記載されている。なお、顔料を着色剤として用いる場合に補色、調色等のために上記染料を併有することもできる。

【0029】

また、前記黒色系顔料インクでは、少なくとも1種の親水性基がカーボンブラックの表面に直接若しくは他の原子団を介して結合した分散剤を使用することなく安定に分散させることができる自己分散型顔料を好適に用いる。その結果、従来のインクのように、カーボンブラックを分散させるための分散剤が不要となる。前記自己分散型カーボンブラックとしては、イオン性を有するものが好ましく、アニオン性に帯電したものやカチオン性に帯電したものが好適である。

【0030】

前記アニオン性親水性基としては、例えば、 $-COOM$ 、 $-SO_3M$ 、 $-PO_3HM$ 、 $-PO_3M_2$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHCOR$ (ただし、式中のMは、水素原子、アルカリ金属、アンモニウム又は有機アンモニウムを表す。Rは、炭素原子数1~12の

アルキル基、置換基を有してもよいフェニル基又は置換基を有してもよいナフチル基を表す。)等が挙げられる。これらの中でも、 $-COOM$ 、 $-SO_3M$ がカラー顔料表面に結合されたものを用いることが好ましい。

【0031】

また、前記親水性基中における「M」は、アルカリ金属としては、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、等が挙げられる。前記有機アンモニウムとしては、例えば、モノ乃至トリメチルアンモニウム、モノ乃至トリエチルアンモニウム、モノ乃至トリメタノールアンモニウムが挙げられる。前記アニオン性に帯電したカラー顔料を得る方法としては、カラー顔料表面に $-COONa$ を導入する方法として、例えば、カラー顔料を次亜塩素酸ソーダで酸化処理する方法、スルホン化による方法、ジアゾニウム塩を反応させる方法

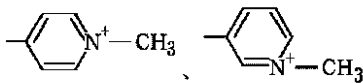
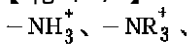
10

【0032】

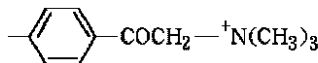
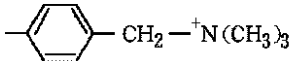
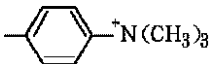
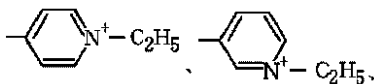
前記カチオン性親水性基としては、例えば、第4級アンモニウム基が好ましく、下記に挙げる第4級アンモニウム基がより好ましく、本発明においては、これらのいずれかがカーボンブラック表面に結合されたものが色材として好適である。

【0033】

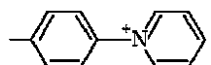
【化17】



20



30



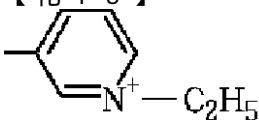
【0034】

前記親水基が結合されたカチオン性の自己分散型カーボンブラックを製造する方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、下記構造式で表されるN-エチルピリジル基を結合させる方法として、カーボンブラックを3-アミノ-N-エチルピリジウムブロマイドで処理する方法が挙げられる。

40

【0035】

【化18】



【0036】

本発明においては、前記親水性基が、他の原子団を介してカーボンブラックの表面に結合されていてもよい。他の原子団としては、例えば、炭素原子数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基又は置換基を有してもよいナフチル基が挙げられる。上記した親水性基が他の原子団を介してカーボンブラックの表面に結合する場合の具体例と

50

しては、例えば、 $-C_2H_4COOM$ （ただし、Mはアルカリ金属、第4級アンモニウムを表す）、 $-PhSO_3M$ （ただし、Phはフェニル基、Mはアルカリ金属、第4級アンモニウムを表す）、 $-C_5H_{10}NH^{3+}$ 等が挙げられるが、勿論、本発明はこれらに限定されない。

【0037】

前記着色剤の前記記録用インクにおける添加量は、0.5～25質量%が好ましく、2～15質量%がより好ましい。一般的に、着色剤濃度が高くなると画像濃度が上がり画質が向上するが、高くなりすぎると、定着性、吐出安定性、耐目詰まり性等のインクジェットプロセスにおける信頼性に対しては悪影響が出易くなることがある。

【0038】

本発明の記録用インクは、水を液媒体として使用するものであるが、インクを所望の物性にするため、インクの乾燥を防止するため、また、分散安定性を向上するため等の目的で、例えば、下記の水溶性有機溶媒が使用される。これら水溶性有機溶媒は複数混合して使用してもよい。

【0039】

前記水溶性有機溶媒としては、例えば、エチレングリコールモノエチルエーテル、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メチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類；エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類；2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチルイミダゾリジノン、 γ -カプロラクタム、 γ -ブチロラクトン等の含窒素複素環化合物（ラクタム類）；ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド類；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、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類；ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類；プロピレンカーボネート、炭酸エチレン、等が挙げられる。

【0040】

これら有機溶媒の中でも、チオジエタノール、ポリエチレングリコール200～600、1,2,6-ヘキサントリオール、1,2,4-ブタントリオール、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドンが特に好ましい。これらは溶解性と水分蒸発による噴射特性不良の防止に対して優れた効果が得られる。

【0041】

本発明の記録用インクには、尿素類又はアルキルグリシンを所望に応じて含有させることができる。前記尿素類としては、例えば、尿素、チオ尿素、エチレン尿素、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、等が挙げられる。また、前記アルキルグリシンとしては、例えば、N-メチルグリシン、N,N-ジメチルグリシン、N-エチルグリシン、等が挙げられる。これら尿素類及びアルキルグリシンは、基本的にどちらも水系インクにおいて、優れた保湿性を維持（保存安定性に向上につながる）させ、インクジェットプリンタの記録ヘッドの吐出安定性、耐目詰まり性に優れた効果を発揮する。また、インクの粘度調整、表面張力の調整に幅広く対応でき、耐目詰まり性に優れることにより、ヘッドの目詰まりを防ぎ、インク吐出において、インク滴の飛行曲がりなど吐出不良を防止できる。

【0042】

前記尿素類又はアルキルグリシンの前記インクにおける添加量は、一般的に0.5～50質量%が好ましく、1～20質量%がより好ましい。前記添加量が0.5質量%未満であると、所望のインクジェットプリンタ記録ヘッドの要求特性を満たすことができないことがあり、50質量%を超えると、増粘を引き起こし、インクの保存安定性に対して悪影響及びインクの吐出不良につながってしまうことがある。

【0043】

10

20

30

40

50

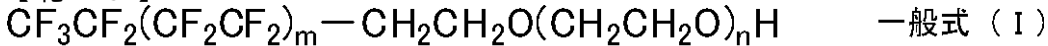
- 界面活性剤 -

前記界面活性剤としては、アニオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、両性界面活性剤、又はフッ素系界面活性剤が挙げられる。本発明においては、色材の種類や湿潤剤、水溶性有機溶剤の組み合わせによって、分散安定性を損なわない界面活性剤を選択することが好ましい。これら界面活性剤は、1種を単独、又は2種以上を混合して用いることができる。

【0044】

前記フッ素系界面活性剤としては、下記一般式(I)で表されるものが好適である。

【化19】



10

ただし、前記一般式(I)中、mは0~10の整数を表す。nは1~40の整数を表す。

【0045】

前記フッ素系界面活性剤としては、例えば、パーフルオロアルキルスルホン酸塩、パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフルオロアルキルリン酸エステル、パーフルオロアルキルエチレンオキサイド付加物、パーフルオロアルキルベタイン、パーフルオロアルキルアミンオキサイド化合物等が挙げられる。

前記フッ素系界面活性剤としては、市販されているものを挙げると、サーフロンS-111, S-112, S-113, S121, S131, S132, S-141, S-145 (旭硝子社製)、フルードFC-93, FC-95, FC-98, FC-129, FC-135, FC-170C, FC-430, FC-431, FC-4430 (住友スリーエム社製); メガファックF-470, F-1405, F474 (大日本インク化学工業社製); ゾニールFS-300, FSN, FSN-100, FSO (デュポン社製); エフトップEF-351, 352, 801, 802 (ジェムコ社製)、等が挙げられる。これらの中でも、特に信頼性と発色向上に関して良好なゾニールFS-300, FSN, FSN-100, FSO (デュポン社製)が好適に使用できる。

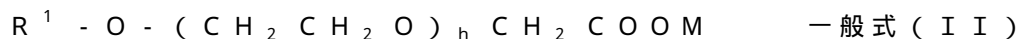
20

【0046】

前記アニオン界面活性剤、ノニオン界面活性剤、及び両性界面活性剤が、下記一般式(II)から下記一般式(X)から選択される少なくとも1種が好ましい。

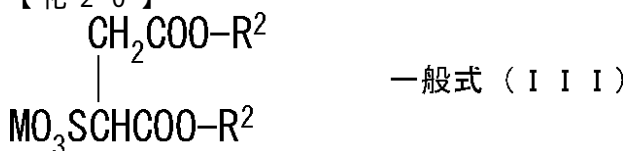
30

【0047】



ただし、前記一般式(II)中、R¹は、アルキル基を表す。hは、3~12の整数を表す。Mは、アルカリ金属イオン、第4級アンモニウム、第4級ホスホニウム、及びアルカノールアミンから選択されるいずれかを表す。

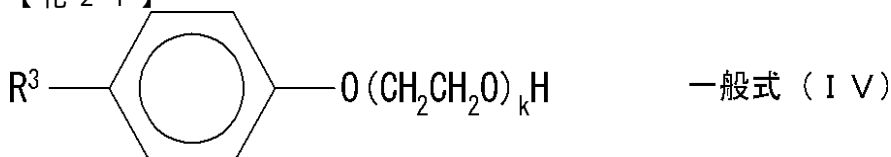
【化20】



40

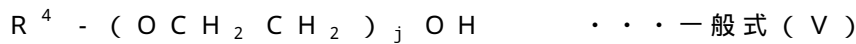
ただし、前記一般式(III)中、R²は、アルキル基を表す。Mは、アルカリ金属イオン、第4級アンモニウム、第4級ホスホニウム、及びアルカノールアミンから選択されるいずれかを表す。

【化21】



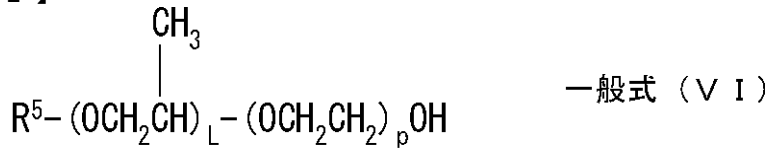
ただし、前記一般式(IV)中、R³は、炭化水素基を表す。kは5~20の整数を表す。

50

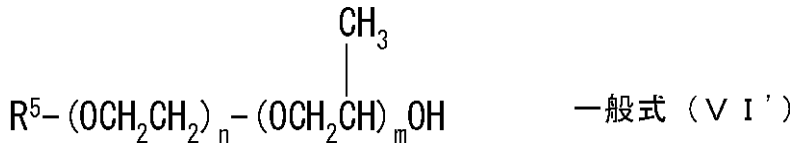


ただし、前記一般式 (V) 中、 R^4 は、炭化水素基を表す。j は、5 ~ 20 の整数を表す。

【化 2 2】



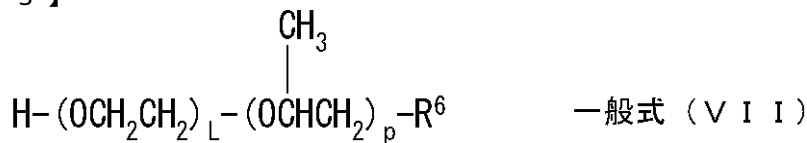
又は



10

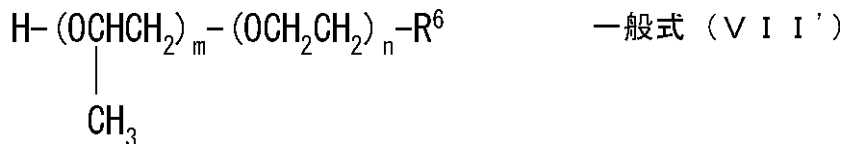
ただし、前記一般式 (VI) 及び (VI') 中、 R^5 は、炭化水素基を表す。L、m、n、及び p は、1 ~ 20 の整数を表す。

【化 2 3】



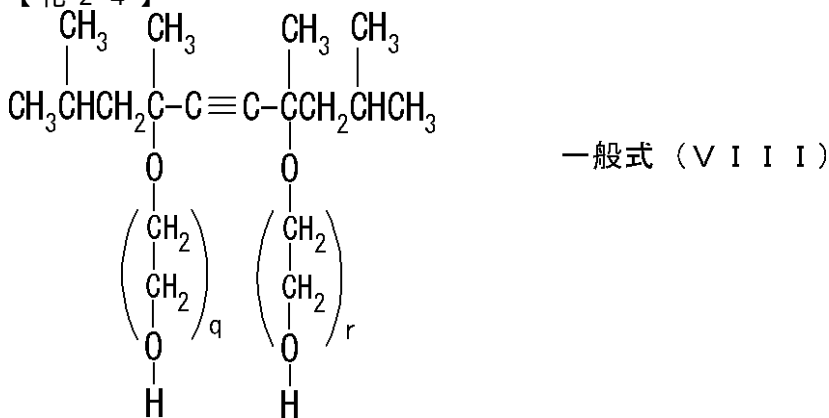
20

又は



ただし、前記一般式 (VII) 及び (VII') 中、 R^6 は、炭化水素基を表す。L、m、n、及び p は、1 ~ 20 の整数を表す。

【化 2 4】

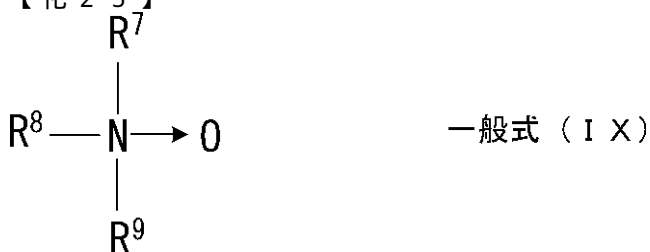


30

40

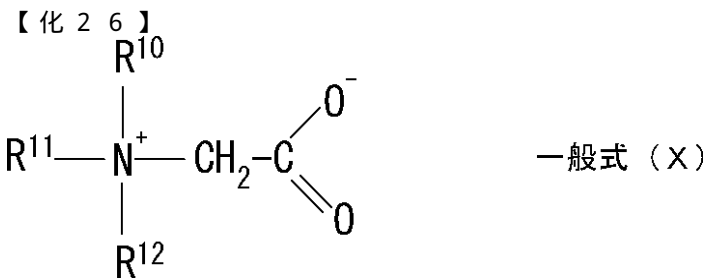
ただし、前記一般式 (VIII) 中、q 及び r は、0 ~ 40 の整数を表す。

【化 2 5】



50

ただし、前記一般式 (IX) 中、 R^7 及び R^8 は、アルキル基又はヒドロキシアルキル基を表す。 R^9 は、アルキル基又はアルケニル基を表す。



10

ただし、前記一般式 (X) 中、 R^{10} 及び R^{11} は、アルキル基又はヒドロキシアルキル基を表す。 R^{12} は、アルキル基を表す。

【0048】

前記アニオン性界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸塩、ラウリル酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートの塩、などが挙げられる。

【0049】

前記非イオン性界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシプロピレンポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、などが挙げられる。

20

【0050】

前記両性界面活性剤としては、例えば、ラウリルアミノプロピオン酸塩、ラウリルジメチルベタイン、ステアリルジメチルベタイン、ラウリルジヒドロキシエチルベタインなどが挙げられる。具体的には、ラウリルジメチルアミンオキシド、ミリスチルジメチルアミンオキシド、ステアリルジメチルアミンオキシド、ジヒドロキシエチルラウリルアミンオキシド、ポリオキシエチレンヤシ油アルキルジメチルアミンオキシド、ジメチルアルキル(ヤシ)ベタイン、ジメチルラウリルベタイン、などが挙げられる。

【0051】

前記アセチレングリコール系界面活性剤としては、例えば、2, 4, 7, 9 - テトラメチル - 5 - デシン - 4, 7 - ジオール、3, 6 - ジメチル - 4 - オクチン - 3, 6 - ジオール、3, 5 - ジメチル - 1 - ヘキシン - 3 - オールなどのアセチレングリコール系(例えば、エアープロダクツ社(米国)のサーフィノール104、82、465、485あるいはTGなど)を用いることができるが、特にサーフィノール465、104やTGが良好な印字品質を示す。

30

【0052】

本発明の記録用インクは、炭素数8~11のポリオール化合物又はグリコールエーテル化合物を含有することが好ましい。これらは、25 の水中において0.1~4.5質量%未満の間の溶解度を有するものが好ましい。

40

【0053】

前記炭素数8~11のポリオール化合物としては、例えば、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサジオール(溶解度: 4.2% (25))、2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタンジオール(溶解度: 2.0% (25))、などが挙げられる。

前記炭素数8~11のポリオール化合物又はグリコールエーテル化合物の添加量は、記録用インク全質量に対し0.1~10.0質量%が好ましい。これにより、インクの熱素子への濡れ性が改良され、少量の添加量でも吐出安定性及び周波数安定性が得られる。

【0054】

前記その他の成分としては、特に制限はなく、必要に応じて適宜選択することができ、例えば、樹脂エマルジョン、pH調整剤、防腐防黴剤、防錆剤、酸化防止剤、紫外線吸収

50

剤、酸素吸収剤、光安定化剤、などが挙げられる。

【0055】

本発明に使用するインクは、樹脂エマルジョンを含有することが好ましい。該樹脂エマルジョンにおける樹脂成分は前記インクの0.1～40質量%が好ましく、1～25質量%がより好ましい。

前記樹脂エマルジョンは、増粘乃至凝集する性質を持ち、着色成分の浸透を抑制し、さらに記録媒体への定着を促進する効果を有する。また、樹脂エマルジョンの種類によっては記録媒体上で皮膜を形成し、印刷物の耐擦性をも向上させる効果を有する。

【0056】

本発明の好ましい態様によれば、この樹脂は親水性部分と疎水性部分とを併せ持つ重合体であるのが好ましい。また、これらの樹脂成分の粒子径はエマルジョンを形成する限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択されるが、150nm以下が好ましく、5～100nmがより好ましい。

これらの樹脂エマルジョンは、樹脂粒子を、必要に応じて界面活性剤とともに水に混合することによって得ることができる。

例えば、アクリル系樹脂又はスチレン-アクリル系樹脂のエマルジョンは、(メタ)アクリル酸エステル又はスチレンと、(メタ)アクリル酸エステルと、場合により(メタ)アクリル酸エステルと、界面活性剤とを水に混合することによって得ることができる。

前記樹脂成分と界面活性剤との混合の割合は、通常10:1～5:1程度が好ましい。界面活性剤の使用量が前記範囲に満たない場合、エマルジョンとなりにくく、また前記範囲を超える場合、インクの耐水性が低下したり、浸透性が悪化する傾向があるので好ましくない。

前記エマルジョンの分散相成分としての樹脂と水との割合は、樹脂100質量部に対して水を60～400質量部が好ましく、水を100～200質量部がより好ましい。

【0057】

市販の樹脂エマルジョンとしては、例えば、マイクロジェルE-1002、E-5002(スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、日本ペイント株式会社製)、ボンコート4001(アクリル系樹脂エマルジョン、大日本インキ化学工業株式会社製)、ボンコート5454(スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、大日本インキ化学工業株式会社製)、SAE-1014(スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、日本ゼオン株式会社製)、サイピノールSK-200(アクリル系樹脂エマルジョン、サイデン化学株式会社製)、などが挙げられる。

【0058】

前記防腐防黴剤としては、例えば、デヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム、等が挙げられ、特に1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オンが好適に使用される。

【0059】

前記pH調整剤としては、調合されるインクに悪影響をおよぼさずにpHを7以上に調整できるものであれば特に制限はなく、目的に応じて任意の物質を使用することができる。

該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アミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物；水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩、等が挙げられる。これらの中でも、特に、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオールが好適に使用される。このpH調整剤は、水溶性であり、水性インク中に添加すると均一に溶解し、分散、溶解している着色剤にも何ら悪影響を及ぼさない。また、pH調整剤としての機能のみならず、本発明のインクジェット記録装置において、そのインクジェットヘッドの液室部、流体抵抗部、振動板、ノズル部材の少なくとも一部がシリコン又はニッケルを

10

20

30

40

50

含む材料から形成された場合での溶出防止効果は非常に高く、この2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオールを含有したインクを用いたインクジェット記録装置の長期信頼性に顕著な効果をもたらすものである。また、インクの吐出安定性向上にも非常に効果が高いことがわかっている。

【0060】

前記防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト、等が挙げられる。

【0061】

前記酸化防止剤としては、例えば、フェノール系酸化防止剤（ヒンダードフェノール系酸化防止剤を含む）、アミン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、りん系酸化防止剤、などが挙げられる。 10

前記フェノール系酸化防止剤（ヒンダードフェノール系酸化防止剤を含む）としては、例えば、ブチル化ヒドロキシアニソール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、ステアリル-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、2,2'-メチレンビス（4-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、2,2'-メチレンビス（4-エチル-6-tert-ブチルフェノール）、4,4'-ブチリデンビス（3-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、3,9-ビス[1,1-ジメチル-2-[（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）プロピオニルオキシ]エチル]2,4,8,10-テトラキサスピロ[5,5]ウンデカン、1,1,3-トリス（2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル）ブタン、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）ベンゼン、テトラキス[メチレン-3-(3',5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、などが挙げられる。 20

前記アミン系酸化防止剤としては、例えば、フェニル-ナフチルアミン、ナフチルアミン、N,N'-ジ-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン、フェノチアジン、N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、2,4-ジメチル-6-tert-ブチル-フェノール、ブチルヒドロキシアニソール、2,2'-メチレンビス（4-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、4,4'-ブチリデンビス（3-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、4,4'-チオビス（3-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、テトラキス[メチレン-3(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ジヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、1,1,3-トリス（2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル）ブタン、等が挙げられる。 30

前記硫黄系酸化防止剤としては、例えば、ジラウリル3,3'-チオジプロピオネート、ジステアリルチオジプロピオネート、ラウリルステアリルチオジプロピオネート、ジミリスチル3,3'-チオジプロピオネート、ジステアリル, -チオジプロピオネート、2-メルカプトベンゾイミダゾール、ジラウリルサルファイド等が挙げられる。

前記りん系酸化防止剤としては、トリフェニルフォスファイト、オクタデシルフォスファイト、トリイソデシルフォスファイト、トリラウリルトリチオフォスファイト、トリノニルフェニルフォスファイト、等が挙げられる。 40

【0062】

前記紫外線吸収剤としては、例えば、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、サリチレート系紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤、ニッケル錯塩系紫外線吸収剤、などが挙げられる。

前記ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、例えば、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-n-ドデシルオキシベンゾフェノン、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、等が挙げられる。 50

前記ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、2 - (2' - ヒドロキシ - 5' - tert - オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 5' - メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 4' - オクトキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 3' - tert - ブチル - 5' - メチルフェニル) - 5 - クロロベンゾトリアゾール、等が挙げられる。

前記サリチレート系紫外線吸収剤としては、例えば、フェニルサリチレート、p - tert - ブチルフェニルサリチレート、p - オクチルフェニルサリチレート、等が挙げられる。

前記シアノアクリレート系紫外線吸収剤としては、例えば、エチル - 2 - シアノ - 3,3' - ジフェニルアクリレート、メチル - 2 - シアノ - 3 - メチル - 3 - (p - メトキシフェニル) アクリレート、ブチル - 2 - シアノ - 3 - メチル - 3 - (p - メトキシフェニル) アクリレート、等が挙げられる。

前記ニッケル錯塩系紫外線吸収剤としては、例えば、ニッケルビス (オクチルフェニル) サルファイド、2,2' - チオビス (4 - tert - オクチルフェレート) - n - ブチルアミンニッケル (II)、2,2' - チオビス (4 - tert - オクチルフェレート) - 2 - エチルヘキシルアミンニッケル (II)、2,2' - チオビス (4 - tert - オクチルフェレート) トリエタノールアミンニッケル (II)、等が挙げられる。

【0063】

本発明の記録用インクの物性としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、粘度、表面張力、導電率、pH等が以下の範囲であることが好ましい

【0064】

前記粘度は、25 で、5 ~ 20 mPa・sec が好ましく、5 ~ 10 mPa・sec がより好ましい。前記粘度が20 mPa・sec を超えると、吐出安定性の確保が困難になることがあり、5 mPa・sec 未満であると、吐出安定性が低下し、吐出乱れが発生することがある。

【0065】

前記表面張力としては、20 で、25 ~ 55 mN/m が好ましい。前記表面張力が、25 mN/m 未満であると、紙上での滲みが顕著になり、安定した噴射が得られないことがあり、55 mN/m を超えると、紙へのインク浸透が十分に起らず、乾燥時間の長時間化を招くことがある。

【0066】

前記導電率としては、例えば、0.5 S/m 以下が好ましく、0.005 ~ 0.4 S/m がより好ましい。

前記pHとしては、例えば、7 ~ 10 が好ましい。

【0067】

本発明の記録用インクの着色としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックなどが挙げられる。これらの着色を2種以上併用したインクセットを使用して記録を行うと、多色画像を記録することができ、全色併用したインクセットを使用して記録を行うと、フルカラー画像を記録することができる。

【0068】

本発明の記録用インクは、インクジェットヘッドとして、インク流路内のインクを加圧する圧力発生手段として圧電素子を用いてインク流路の壁面を形成する振動板を変形させてインク流路内容積を変化させてインク滴を吐出させるいわゆるピエゾ型のもの (特開平2 - 51734号公報参照)、あるいは、発熱抵抗体を用いてインク流路内でインクを加熱して気泡を発生させるいわゆるサーマル型のもの (特開昭61 - 59911号公報参照)、インク流路の壁面を形成する振動板と電極とを対向配置し、振動板と電極との間に発生させる静電力によって振動板を変形させることで、インク流路内容積を変化させてインク滴を吐出させる静電型のもの (特開平6 - 71882号公報参照) などいずれのインク

ジェットヘッドを搭載するプリンタにも良好に使用できる。

【0069】

本発明の記録用インクは、各種分野において好適に使用することができ、インクジェット記録方式による画像記録装置（プリンタ等）において好適に使用することができ、例えば、印字又は印字前後に被記録用紙及び前記記録用インクを50～200で加熱し、印字定着を促進する機能を有するもののプリンタ等に使用することもでき、以下の本発明のインクカートリッジ、インク記録物、インクジェット記録装置、インクジェット記録方法に特に好適に使用することができる。

【0070】

（インクカートリッジ）

本発明のインクカートリッジは、本発明の前記記録用インクを容器中に収容してなり、更に必要に応じて適宜選択したその他の部材等を有してなる。

前記容器としては、特に制限はなく、目的に応じてその形状、構造、大きさ、材質等を適宜選択することができ、例えば、アルミニウムラミネートフィルム、樹脂フィルム等で形成されたインク袋などを少なくとも有するもの、などが好適に挙げられる。

【0071】

本発明のインクカートリッジの一態様について、図面を参照しながら説明する。図1に示すインクカートリッジ1は、記録用インクを内部に収容するインク袋2と、インク袋2を収納する筐体3とを有する。インク袋2は、アルミニウムラミネートフィルムからなる略長形状の可撓性を有する袋状部を有し、内部に本発明の前記記録用インクを充填した状態で収容する。筐体3は、第1筐体11と、第2筐体12と、第3筐体13とで形成される。インクカートリッジ1においては、第1筐体11と第2筐体12とがねじ部材82によって締め付け固定される。

【0072】

本発明のインクカートリッジは、本発明の前記記録用インク（インクセット）を収容し、各種インクジェット記録装置に着脱可能に装着して用いることができ、また、後述する本発明のインクジェット記録装置に着脱可能に装着して用いるのが特に好ましい。

【0073】

（インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法）

本発明のインクジェット記録装置は、インク飛翔手段を少なくとも有してなり、更に必要に応じて適宜選択したその他の手段、例えば、刺激発生手段、制御手段等を有してなる。

本発明のインクジェット記録方法は、インク飛翔工程を少なくとも含み、更に必要に応じて適宜選択したその他の工程、例えば、刺激発生工程、制御工程等を含む。

本発明のインクジェット記録方法は、本発明のインクジェット記録装置により好適に実施することができ、前記インク飛翔工程は前記インク飛翔手段により好適に行うことができる。また、前記その他の工程は、前記その他の手段により好適に行うことができる。

【0074】

- インク飛翔工程及びインク飛翔手段 -

前記インク飛翔工程は、前記本発明の記録用インクに、刺激を印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を記録する工程である。

前記インク飛翔手段は、前記本発明の記録用インクに、刺激を印加し、該記録用インクを飛翔させて画像を記録する手段である。該インク飛翔手段としては、特に制限はなく、例えば、インク吐出用の各種のノズル、などが挙げられる。

本発明においては、該インクジェットヘッドの液室部、流体抵抗部、振動板、及びノズル部材の少なくとも一部がシリコン及びニッケルの少なくともいずれかを含む材料から形成されることが好ましい。

また、前記インクジェットノズルのノズル直径は、30μm以下が好ましく、1～20μmがより好ましい。

【0075】

10

20

30

40

50

前記刺激は、例えば、前記刺激発生手段により発生させることができ、該刺激としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、熱（温度）、圧力、振動、光、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、熱、圧力が好適に挙げられる。

【0076】

なお、前記刺激発生手段としては、例えば、加熱装置、加圧装置、圧電素子、振動発生装置、超音波発振器、ライト、などが挙げられる。例えば、圧電素子等の圧電アクチュエータ、発熱抵抗体等の電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータ、などが挙げられる。

10

【0077】

前記記録用インクの飛翔の態様としては、特に制限はなく、前記刺激の種類等に応じて異なり、例えば、前記刺激が「熱」の場合、記録ヘッド内の前記記録用インクに対し、記録信号に対応した熱エネルギーを例えばサーマルヘッド等を用いて付与し、該熱エネルギーにより前記記録用インクに気泡を発生させ、該気泡の圧力により、該記録ヘッドのノズル孔から該記録用インクを液滴として吐出噴射させる方法、などが挙げられる。また、前記刺激が「圧力」の場合、例えば記録ヘッド内のインク流路内にある圧力室と呼ばれる位置に接着された圧電素子に電圧を印加することにより、圧電素子が撓み、圧力室の容積が縮小して、前記記録ヘッドのノズル孔から該記録用インクを液滴として吐出噴射させる方法、などが挙げられる。

20

【0078】

前記飛翔させる前記記録用インクの液滴は、その大きさとしては、例えば、3～40 p lとするのが好ましく、その吐出噴射の速さとしては5～20 m / sとするのが好ましく、その駆動周波数としては1 kHz以上とするのが好ましく、その解像度としては300 dpi以上とするのが好ましい。

【0079】

なお、前記制御手段としては、前記各手段の動きを制御することができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シークエンサー、コンピュータ等の機器が挙げられる。

【0080】

本発明のインクジェット記録装置により本発明のインクジェット記録方法を実施する一の様態について、図面を参照しながら説明する。図2に示すインクジェット記録装置は、装置本体101と、装置本体101に装着した用紙を装填するための給紙トレイ102と、装置本体101に装着され画像が記録（形成）された用紙をストックするための排紙トレイ103と、インクカートリッジ装填部104とを有する。インクカートリッジ装填部104の上には、操作キーや表示器などの操作部105が配置されている。インクカートリッジ装填部104は、インクカートリッジ1の脱着を行うための開閉可能な前カバー115を有している。

30

【0081】

装置本体101内には、図3及び図4に示すように、図示を省略している左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド131とステータ132とでキャリッジ133を主走査方向に摺動自在に保持し、主走査モータ（不図示）によって図4で矢示方向に移動走査する。

40

【0082】

キャリッジ133には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色の記録用インク滴を吐出する4個のインクジェット記録用ヘッドからなる記録ヘッド134を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

記録ヘッド134を構成するインクジェット記録用ヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化

50

を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどを記録用インクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。

また、キャリッジ133には、記録ヘッド134に各色のインクを供給するための各色のサブタンク135を搭載している。サブタンク135には、図示しない記録用インク供給チューブを介して、インクカートリッジ装填部105に装填された本発明のインクカートリッジ1から本発明の前記記録用インクが供給されて補充される。

【0083】

一方、給紙トレイ102の用紙積載部(圧板)141上に積載した用紙142を給紙するための給紙部として、用紙積載部141から用紙142を1枚ずつ分離給送する半月コ

10

【0084】

この給紙部から給紙された用紙142を記録ヘッド134の下方側で搬送するための搬送部として、用紙142を静電吸着して搬送するための搬送ベルト151と、給紙部からガイド145を介して送られる用紙142を搬送ベルト151との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ152と、略鉛直上方に送られる用紙142を略90°方向転換させて搬送ベルト151上に俵わせるための搬送ガイド153と、押さえ部材154で搬送ベルト151側に付勢された先端加圧コロ155とが備えられ、また、搬送ベルト151表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ156が備えられている。

20

【0085】

搬送ベルト151は、無端状ベルトであり、搬送ローラ157とテンションローラ158との間に張架されて、ベルト搬送方向に周回可能である。搬送ベルト151の裏側には、記録ヘッド134による印写領域に対応してガイド部材161が配置されている。なお、記録ヘッド134で記録された用紙142を排紙するための排紙部として、搬送ベルト151から用紙142を分離するための分離爪171と、排紙ローラ172及び排紙コロ173とが備えられており、排紙ローラ172の下方に排紙トレイ103が配されている。

【0086】

装置本体101の背面部には、両面給紙ユニット181が着脱自在に装着されている。両面給紙ユニット181は、搬送ベルト151の逆方向回転で戻される用紙142を取り込んで反転させて再度カウンタローラ152と搬送ベルト151との間に給紙する。なお、両面給紙ユニット181の上面には手差し給紙部182が設けられている。

30

【0087】

このインクジェット記録装置においては、給紙部から用紙142が1枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙142は、ガイド145で案内され、搬送ベルト151とカウンタローラ152との間に挟まれて搬送される。更に先端を搬送ガイド153で案内されて先端加圧コロ155で搬送ベルト151に押し付けられ、略90°搬送方向を転換される。

このとき、帯電ローラ156によって搬送ベルト151が帯電されており、用紙142は、搬送ベルト151に静電吸着されて搬送される。そこで、キャリッジ133を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド134を駆動することにより、停止している用紙142にインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙142を所定量搬送後、次行の記録を行う。記録終了信号又は用紙142の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙142を排紙トレイ103に排紙する。

40

そして、サブタンク135内の記録用インクの残量ニアエンドが検知されると、インクカートリッジ1から所要量の記録用インクがサブタンク135に補給される。

【0088】

このインクジェット記録装置においては、本発明のインクカートリッジ1中の記録用インクを使い切ったときには、インクカートリッジ1における筐体3を分解して内部のイン

50

ク袋 2 だけを交換することができる。また、インクカートリッジ 1 は、縦置きで前面装填構成としても、安定した記録用インクの供給を行うことができる。したがって、装置本体 101 の上方が塞がって設置されているような場合、例えば、ラック内に収納したり、あるいは装置本体 101 の上面に物が置かれているような場合でも、インクカートリッジ 1 の交換を容易に行うことができる。

【0089】

なお、ここでは、キャリッジが走査するシリアル型（シャトル型）インクジェット記録装置に適用した例で説明したが、ライン型ヘッドを備えたライン型インクジェット記録装置にも同様に適用することができる。

【0090】

また、本発明のインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法は、インクジェット記録方式による各種記録に適用することができ、例えば、インクジェット記録用プリンタ、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ/ファックス/コピー複合機、などに特に好適に適用することができる。

【0091】

以下、本発明を適用したインクジェットヘッドについて説明する。

図 5 は、本発明の一実施形態に係るインクジェットヘッドの要素拡大図、図 6 は、同ヘッドのチャンネル間方向の要部拡大断面図である。

このインクジェットヘッドは、インク供給口（不図示）と共通液室 1 b となる彫り込みを形成したフレーム 10 と、流体抵抗部 2 a、加圧液室 2 b となる彫り込みとノズル 3 a に連通する連通口 2 c を形成した流路板 20 と、ノズル 3 a を形成するノズル板と、凸部 6 a、ダイヤフラム部 6 b 及びインク流入口 6 c を有する振動板 60 と、該振動板 60 に接着層 70 を介して接合された積層圧電素子 50 と、該積層圧電素子 50 を固定しているベース 40 を備えている。

ベース 40 はチタン酸バリウム系セラミックからなり、積層圧電素子 50 を 2 列配置して接合している。

積層圧電素子 50 は、厚さ 10 ~ 50 μm / 1 層のチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）の圧電層と、厚さ数 μm / 1 層の銀・パラジウム（AgPd）からなる内部電極層とを交互に積層している。内部電極層は両端で外部電極に接続する。

積層圧電素子 50 はハーフカットのダイシング加工により櫛歯上に分割され、1 つ毎に駆動部 5 f と支持部 5 g（非駆動部）として使用する。外部電極の外側はハーフカットのダイシング加工で分割されるように、切り欠き等の加工により長さを制限しており、これらは複数の個別電極となる。他方はダイシングでは分割されずに導通しており共通電極となる。

駆動部の個別電極には FPC8 が半田接合されている。また、共通電極は積層圧電素子の端部に電極層を設けて回し込んで FPC8 の Gnd 電極に接合している。FPC8 には図示しないドライバ IC が実装されており、これにより駆動部 5 f への駆動電圧印加を制御している。

【0092】

振動板 60 は、薄膜のダイヤフラム部 6 b と、このダイヤフラム部 6 b の中央部に形成した駆動部 5 f となる積層圧電素子 50 と接合する島状凸部（アイランド部）6 a と、支持部に接合する梁を含む厚膜部と、インク流入口 6 c となる開口を電鍍工法による Niメッキ膜を 2 層重ねて形成している。ダイヤフラム部の厚さは 3 μm 、幅は 35 μm （片側）である。

この振動板 60 の島状凸部 6 a と積層圧電素子 50 の可動部 5 f、振動板 50 とフレーム 10 の結合は、ギャップ材を含んだ接着層 70 をパターンニングして接着している。

【0093】

流路板 20 はシリコン単結晶基板を用いて、流体抵抗部 2 a、加圧液室 2 b となる彫り込み、及びノズル 3 a に対する位置に連通口 2 c となる貫通口をエッチング工法でパターンニングした。

10

20

30

40

50

エッチングで残された部分が加圧液室 2 b の隔壁 2 d となる。また、このヘッドではエッチング幅を狭くする部分を設けて、これを流体抵抗部 2 a とした。

ノズルプレート 3 0 は、金属材料、例えば、電鍍工法による Ni メッキ膜等で形成したもので、インク滴を飛翔させるための微細な吐出口であるノズル 3 a を多数形成している。このノズル 3 a の内部形状（内側形状）は、ホーン形状（略円柱形状又は略円錐台形状でもよい。）に形成している。また、このノズル 3 a の直径はインク滴出口側の直径で約 20 ~ 35 μm である。また各列のノズルピッチは 150 dpi とした。

このノズルプレート 3 0 のインク吐出面（ノズル表面側）は、図示しない撥水性の表面処理を施した撥水処理層 3 b を設けている。PTFE-Ni 共析メッキやフッ素樹脂の電着塗装、蒸発性のあるフッ素樹脂（例えば、フッ化ピッチなど）を蒸着コートしたもの、シリコン系樹脂及びフッ素系樹脂の溶剤塗布後の焼き付け等、インク物性に応じて選定した撥水処理膜を設けて、インクの滴形状、飛翔特性を安定化し、高品位の画像品質を得られるようにしている。また、これらの中でも、例えば、フッ素系樹脂としては、色々な材料が知られているが、変性パーフルオロポリオキセタン（ダイキン工業株式会社製、商品名：オブツール DSX）を厚みが 30 ~ 100 となるように蒸着することで良好な撥水性を得ることができる。

【0094】

インク供給口と共通液室 1 b となる彫り込みを形成するフレーム 1 0 は樹脂成形で作製している。

このように構成したインクジェットヘッドにおいては、記録信号に応じて駆動部 5 f に駆動波形（10 ~ 50 V のパルス電圧）を印加することによって、駆動部 5 f に積層方向の変位が生起し、振動板 3 0 を介して加圧液室 2 b が加圧されて圧力が上昇し、ノズル 3 a からインク滴が吐出される。

その後、インク滴吐出の終了に伴い、加圧液室 2 b 内のインク圧力が低減し、インクの流れの慣性と駆動パルスの放電過程によって加圧液室 2 b 内に負圧が発生してインク充填行程へ移行する。このとき、インクタンクから供給されたインクは共通液室 1 b に流入し、共通液室 1 b からインク流入口 6 c を経て流体抵抗部 2 a を通り、加圧液室 2 b 内に充填される。

流体抵抗部 2 a は、吐出後の残留圧力振動の減衰に効果が有る反面、表面張力による最充填（リフィル）に対して抵抗になる。流体抵抗部を適宜に選択することで、残留圧力の減衰とリフィル時間のバランスが取れ、次のインク滴吐出動作に移行するまでの時間（駆動周期）を短くできる。

【0095】

次に、本発明に適用されるインク吐出に関して、その駆動波形に関する説明を記載する。

図 7 は、本発明のインクジェットヘッド駆動方法を適用したインクジェットヘッドの一例を示す。図 7 中 2 0 1 は、基板（ここではセラミックス）、2 0 2 は電気機械変換素子である圧電振動子、2 0 3 はインク液室を支えるフレーム、2 0 4 は振動板、2 0 5 は液室及び流路、2 0 5 a はインク共通液室、2 0 5 b は流体抵抗部、2 0 6 はインク加圧室、2 0 7 はノズルである。振動板 2 0 4 にはインク加圧室 2 0 6 側に弾性変形可能なダイヤフラム部 2 0 4 a があり、圧電常数が d 3 3 である圧電振動子 2 0 2 の伸縮によりインク加圧室 2 0 6 収縮、膨張させるようになっている。圧電振動子 2 0 2 に駆動信号が印加され充電が行われると、図 7 中の A 方向に伸長し、また圧電振動子 2 0 2 に充電された電荷が放電すると図中の A 方向と反対方向に収縮するようになっている。そこで、図 7 に示すインクジェットヘッドを用い、図 9 に示す様々な駆動パルスでインク滴を形成する。

【0096】

圧電常数が d 3 3 である圧電振動子をもつインクジェットヘッドで引き打ちによるインク小滴を形成する駆動方法を以下で説明する。図 8 に示すように GND レベルから数ボルトの電位差がある最低電圧レベル（VL、又はオフセット電位）から収縮信号 4 1 1 によってインク圧力室の容積が減少する。このときインク滴は吐出しないような設定にしてあ

る。そして、収縮状態ホールド信号412が印加されている間、インクメニスカスは最初ノズル外側に向かって移動するが、しばらくするとインク圧力室へ向かって移動を開始する。インク小滴を形成する目的ではインクメニスカスは最初ノズル外側に向かって移動している間で引き打ち動作を行うと所望のインク滴が形成できない。従ってインク圧力室へ向かって移動を開始したタイミングで膨張信号413でインク圧力室の容積を増加させインクメニスカスをインク圧力室方向へ引き込んで、膨張状態ホールド信号414によりインク圧力室内の圧力振動のタイミングを調整し、しかる後に収縮信号415によりインク圧力室の容積を減少させてインク滴を吐出させる。ここでは中間電位は設定しないで、オフセット電位から収縮信号411を印加することが望ましい。それは、できるだけ圧電振動子に対してストレス(電圧×時間)を少なくするためである。

10

【0097】

次に、インク加圧室の容積を収縮させてインク滴を吐出させるいわゆる押し打ち駆動波形を複数連続に印加してインク大滴を形成する方法について説明する。図10に示すように駆動波形の波形要素である立ち上がり時定数 t_r 、パルス幅 P_w 、立ち下がり時定数 t_f 、パルス間隔 T_d について、各々の和($=t_r + P_w + t_f + T_d$)をインク圧力室内のインク共振周期 T_c の整数倍に設定することで、吐出するタイミングがインク圧力室内の圧力が正圧になるのでインク滴を速めることができる。従って記録紙に届くまでに複数滴を合体させて1滴にすることができる。また、現実的には T_c の2~3倍に設定することが望ましい。1倍では圧力変動が大きいために、吐出後に t_f でインク圧力室の容積を膨張させる時に気泡を巻き込んで非吐出状態になる場合があるからである。また、駆動パ

20

【0098】

図12にインクジェット式プリンタの構成説明図を示す。インクジェット式プリンタはプリンタコントローラ310とプリントエンジン(不図示)とから構成されている。プリンタコントローラ310は、図外のホストコンピュータ等からの印刷データ等を受信するインターフェース(以下、「I/F」と称することがある)312と、各種データの記憶

30

【0099】

RAM313は、各種バッファ及びワークメモリ等として利用されるものである。ROM314は、制御部316によって実行される各種制御ルーチンとフォントデータ及びグラフィック関数、各種手続き等を記憶している。制御部316は、受信バッファ314A内の印刷データを読み出して中間コードに変換し、この中間コードデータを中間バッファ

40

に記憶する。次に、制御部316は、RAM313から読み出した中間コードデータをドットパターンデータに展開し、RAM313の異なる場所に再び記憶される。

プリントヘッド311の1行分に相当するドットパターンデータが得られると、この1行分のドットパターンデータは、I/F318を介してプリントヘッド311にシリアル伝送される。

プリントヘッド311は、副走査方向に例えば64個等の多数のノズルを有し、所定のタイミングで各ノズルからインク滴を吐出させるものである。ドットパターンデータに展開された印字データは、発振回路315からのクロック信号(CK)に同期して、I/F318からシフトレジスタ319にシリアル伝送される。このシリアル転送された印字データは、一旦、ラッチ回路320によってラッチされる。ラッチされた印字データは、電

50

圧増幅器であるレベルシフタ 3 2 1 によって、スイッチ回路 3 2 2 を駆動できる電圧、例えば数十ボルト程度の所定の電圧値まで昇圧される。所定の電圧値まで昇圧された印字データは、「スイッチ手段」としてのスイッチ回路 3 2 2 に与えられる。スイッチ回路 3 2 2 の入力側には、駆動信号発生回路 3 1 7 からの駆動信号が印加されており、スイッチ回路 3 2 2 の出力側には、「圧力発生素子」としての圧電振動子 3 2 3 が接続されている。印字データは、スイッチ回路 3 2 2 の作動を制御する。例えば、スイッチ回路 3 2 2 に加わる印字データが「1」である期間中は、駆動信号が圧電振動子 3 2 3 に印加され、この駆動信号に応じて圧電振動子 3 2 3 は伸縮を行う。一方、スイッチ回路 3 2 2 に加わる印字データが「0」の期間中は、圧電振動子 3 2 3 への駆動信号の供給が遮断される。

【0100】

次に、駆動パルスとインク滴量 M_j について図 1 3 ~ 図 1 8 を参照して説明する。

図 1 3 (a) に示すようにこれらの選択された駆動パルス又は駆動パルスの波形要素の一部を含んで形成された駆動パルスによって極大滴、中滴、小滴のインク滴を形成できる。その詳細を説明すると、第一パルスはインク圧力室を収縮させる工程を含んでいるが、このときインク滴が吐出しないような傾きに設定されている。図 1 3 (e) に示すようにこの駆動パルスを選択して、非印字中例えばインクジェットヘッドの主走査方向を反転させるタイミングで数回振動させることでノズル周辺のインクの高粘度化を防止でき印字品質を向上させるために使うことができる。

ここで、時間 S_1 までスイッチ回路 3 2 2 に加わる印字データを「1」にする、時間 S_2 から S_5 までは印字データを「0」にすることで圧電振動子 3 2 3 への駆動信号の供給が遮断され第一パルスで印加された電荷が圧電振動子 3 2 3 に保持され、時間 S_6 , S_7 で再びスイッチ回路 3 2 2 に加わる印字データを「1」にして圧電振動子 2 3 への駆動信号の供給を開始すると、図 1 3 (d) の駆動パルスを実現できる。前述した通り、この時はインク小滴を形成できる。

また、時間 S_1 から S_5 までスイッチ回路 3 2 2 に加わる印字データを「0」にし、時間 S_3 から S_6 まで印字データを「1」にして、再び時間 S_7 で印字データを「0」にすることで図 1 3 (b) の駆動パルスを実現できる。この時はインク極大滴を形成できる。この場合押し打ち駆動を実施するために第二パルスの立ち上がり時にインク滴が吐出されるように設定される。この必要からインク小滴を引き打ち、インク極大滴を押し打ちの複数パルスで実現するには、前述のような吐出しないで所望の電圧値になる第一パルスが必要となってくる。

【0101】

また、図 1 3 (c) に示すように、第二パルスから第五パルスの一部の波形要素を繋ぎ合わせることで、インク中滴を形成できる。この場合、最終段ここでは第五パルスの波形要素は含まれないことが重要になる。つまりインク中滴を形成するために第五パルスの波形要素を使って駆動条件を設定した場合、第二パルスから第五パルスまでの駆動パルスでインク大滴を吐出させようとしたとき最後に吐出したインク滴速度が小さくなってしまっ

て合体して一滴にならないことがある。それを第五パルス以外、第二、第三、第四パルスの波形要素を使ってインク中滴を形成する駆動条件を設定しても第五パルスの波形要素はインク中滴駆動条件とは無関係に条件を設定できる利点があるためである。各駆動条件の

駆動パルス選択を図 1 4 にまとめて示す。図 1 4 中の $M_j 1$ は極大、 $M_j 2$ は中、 $M_j 3$ は小のインク滴を示している。

【0102】

また、図 1 3 (a) に示すように、これらの第一パルスから第五パルスまでの電圧高さを同じにすることで、パルスの繋ぎあわせがスムーズになり、突入電流など駆動 IC へのストレスを回避できる。

次に、図 1 5 に示すように駆動パルス群は 7 個の駆動パルスから構成されている。最後の 7 番目の駆動パルスの電圧高さは他の駆動パルスよりも小さく、インク滴を吐出させないように設定されている。このパルスの目的は数回振動させることでノズル周辺のインクの高粘度化を防止でき印字品質を向上させるためであるが、前述した第一番目の駆動パル

10

20

30

40

50

ススを微振動させる場合では、駆動パルスの電圧高さは大きくしなければならず、インク圧力室の容積を収縮させる度合いが大きいので、外乱によってインク滴が漏れるなどの印字品質の低下の問題がある。したがってインク圧力室の容積を収縮させる度合いが小さい駆動パルスであれば上記のような問題は起こらない。また、この駆動パルスを毎回の印字中に印加することで、ノズル周辺のインクの高粘度化を防止効果はさらに向上する。この場合の各駆動条件の駆動パルス選択を図16にまとめ示す。

【0103】

次に、図14に示すように、図17(a)のように駆動パルスを与えているつもりが、図17(b)のように圧電振動子323に印加される電圧は保持された電荷によって発生しているため、実際はこの電荷は少しずつ放電されてしまう結果、若干の電圧降下 V_p が生じる。この電圧降下分はインク圧力室の容積を膨張させる方向に働く。その結果、吐出されるインク滴の大きさが変化するという問題が起こる。そこで、図17(c)のようにあらかじめ始めから電圧降下 V_p を余計に印加しておき吐出させるタイミングでは設計値通りにすることで所望のインク滴を得ることができる。

10

また、環境温度によるインク特性の変化を駆動パルスの電圧高さ V_p で補償できる(図18参照)。

つまり、環境温度が低い場合には V_p を大きくし、高い場合には V_p を小さくすれば、環境温度に関係なく常に一定なインク滴速度とインク滴の大きさを得ることが可能になる。

以上では圧電振動子323はd33方向変位のPZTを前提にしたが、たわみ振動型のPZTでもよい。しかし、d33方向変位のPZTを用いた方が、素子の信頼性が高いので故障率を低く抑えられる。

20

【0104】

次に、本発明のインクジェット記録装置に係る維持ユニット71について以下に説明する。

図19に示すように、まず、モータ231が正転すると、モータギヤ232、ポンプギヤ234、中間ギヤ235、中間ギヤ236、中間ギヤ237までが回転し、チューブポンプ220が作動してポンプとチューブ219で連結された一番右(記録領域側)のキャップ内を吸引する。その他のギヤは、一方向クラッチ237が不連結となり作動しない。

モータ231が逆転すると、一方向クラッチ237が連結されモータ~カム軸までが回転する。チューブポンプ220は逆転するが、ポンプとしては作動しない構造となっている。

30

カム軸221にはキャリッジロックカム227とキャップカム222B及び222Aとワイパカム224及びワイパークリーナカム228及びホームポジションセンサ用カム241が一体的に回転するように取付けられている。

キャリッジロック215は圧縮ばね(不図示)により上方(ロック方向)に付勢されている。キャリッジロックカム227のカム面と接触したキャリッジロックアーム217によりキャリッジロック215は上下させられる。

キャップ72A及び72B、キャップホルダ212Aは、キャップカム222A及び222Bにより上下させられる。

40

ワイパー73は、ワイパカム228により上下させられる。

ワイパークリーナ218は、パネによりワイパー73から離れる方向に付勢されていて、ワイパークリーナカム218によりワイパー方向に動作する。ワイパー73はワイパークリーナ218と空吐出受けに挟まれながら下降することにより、ワイパー73のインクが空吐出内へ掻き落とされる。

維持ユニット本体にはセンサ(ホトインタラプタ/不図示)が固定されており、ホームポジションカムにてキャップが最下端にきた時にHPレバー(不図示)を動作させ、センサが開状態になってモーター(ポンプ以外の)ホームポジションを検知する構成となっている(それ以外は、HPレバーは動作せずにセンサは常時閉)。

電源ON時には、キャップ72A及び72B、キャップホルダ212A及び212Bの

50

位置に関係なく上下し（移動開始までは位置検出を行わない）、キャップのホーム位置（上昇途中）を検知した後に、定められた量を移動して最下端へ移動する。その後、キャリッジが左右に移動して位置検知後キャップ位置に戻り、キャッピングされる。

【0105】

モータ逆転時の動作順序は、キャップ上昇（キャリッジロックもほぼ同時）、キャップ下降（キャリッジロックもほぼ同時）、ホームポジションセンサ開、ワイパー上昇、ワイパークリーナ動作開始（ワイパーを空吐出受けに押しつける）、ワイパー下降（ワイパーをワイパークリーナでしごく）、ワイパークリーナ戻りへ戻る一連の動作を繰り返す。

【0106】

本発明のインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法は、インクジェット記録方式による各種記録に適用することができ、例えば、インクジェット記録用プリンタ、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ/ファックス/コピー複合機、などに特に好適に適用することができる。

10

【0107】

（インク記録物）

本発明のインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法により記録された記録物は、本発明のインク記録物である。本発明のインク記録物は、記録媒体上に本発明の前記記録用インクを用いて形成された画像を有してなる。

前記記録媒体としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、普通紙、光沢紙、特殊紙、布、フィルム、OHPシート、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

20

前記記録物は、高画質で滲みがなく、経時安定性に優れ、各種の印字乃至画像の記録された資料等として各種用途に好適に使用することができる。

【実施例】

【0108】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれら実施例に何ら限定されるものではない。

【0109】

（製造例1）

- 銅フタロシアニン顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製 -

30

機械式攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、還流管、及び滴下ロートを備えた1Lフラスコ内を十分に窒素ガスで置換した後、スチレン11.2g、アクリル酸2.8g、ラウリルメタクリレート12.0g、ポリエチレングリコールメタクリレート4.0g、スチレンマクロマー（東亜合成株式会社製、商品名：AS-6）4.0g、及びメルカプトエタノール0.4gを仕込み、65に昇温した。次に、スチレン100.8g、アクリル酸25.2g、ラウリルメタクリレート108.0g、ポリエチレングリコールメタクリレート36.0g、ヒドロキシエチルメタクリレート60.0g、スチレンマクロマー（東亜合成株式会社製、商品名：AS-6）36.0g、メルカプトエタノール3.6g、アゾビスジメチルバレロニトリル2.4g、及びメチルエチルケトン18gの混合溶液を2.5時間かけてフラスコ内に滴下した。

40

滴下終了後、アゾビスジメチルバレロニトリル0.8g、及びメチルエチルケトン18gの混合溶液を0.5時間かけてフラスコ内に滴下した。65にて1時間熟成した後、アゾビスジメチルバレロニトリル0.8gを添加し、更に1時間熟成した。反応終了後、フラスコ内に、メチルエチルケトン364gを添加し、濃度が50質量%のポリマー溶液800gを得た。次に、ポリマー溶液の一部を乾燥し、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（標準：ポリスチレン、溶媒：テトラヒドロフラン）で測定したところ、重量平均分子量（Mw）は15000であった。

【0110】

次に、得られたポリマー溶液28g、銅フタロシアニン顔料26g、1mol/L水酸化カリウム水溶液13.6g、メチルエチルケトン20g、及びイオン交換水30gを十

50

分に攪拌した。その後、3本ロールミル（株式会社ノリタケカンパニー製、商品名：NR-84A）を用いて20回混練した。得られたペーストをイオン交換水200gに投入し、十分に攪拌した後、エバポレーターを用いてメチルエチルケトン及び水を留去し、固分量が20.0質量%の青色のポリマー微粒子分散体160gを得た。

得られたポリマー微粒子について、粒度分布測定装置（マイクロトラックUPA、日機装株式会社製）で測定した平均粒子径（D50%）は93nmであった。

【0111】

（製造例2）

- ジメチルキナクリドン顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製 -

製造例1において、銅フタロシアニン顔料を顔料ピグメントレッド122に変更した以外は、製造例1と同様にして、赤紫色のポリマー微粒子分散体を調製した。 10

得られたポリマー微粒子について、粒度分布測定装置（マイクロトラックUPA、日機装株式会社製）で測定した平均粒子径（D50%）は127nmであった。

【0112】

（製造例3）

- モノアゾ黄色顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製 -

製造例1において、銅フタロシアニン顔料を顔料ピグメントイエロー74に変更した以外は、製造例1と同様にして、黄色のポリマー微粒子分散体を調製した。

得られたポリマー微粒子について、粒度分布測定装置（マイクロトラックUPA、日機装株式会社製）で測定した平均粒子径（D50%）は76nmであった。 20

【0113】

（製造例4）

- カーボンブラック分散液の調製 -

市販のpH2.5の酸性カーボンブラック（キャボット社製、商品名：モナーク1300）300gを水1000ミリリットルに良く混合した。その後、次亜塩素酸ソーダ（有効塩素濃度12%）450gを滴下して、100~105にて8時間攪拌した。この液に更に次亜塩素酸ソーダ（有効塩素濃度12%）100gを加え、横型分散機で3時間分散した。得られたスラリーを水で10倍に希釈し、水酸化リチウムにてpHを調整し、電導度0.2mS/cmまで限外濾過膜にて脱塩濃縮し顔料濃度15%のカーボンブラック分散液とした。遠心処理により粗大粒子を除き、さらに1μmのナイロンフィルターで濾過しカーボンブラック分散液とした。 30

得られたポリマー微粒子について、粒度分布測定装置（マイクロトラックUPA、日機装株式会社製）で測定した平均粒子径（D50%）は95nmであった。

【0114】

（製造例5）

- カーボンブラックのポリマー微粒子分散体の調製 -

製造例1において、銅フタロシアニン顔料をカーボンブラック（デグサ社製、FW100）に変更した以外は、製造例1と同様にして、黒色のポリマー微粒子分散体を調製した。

得られたポリマー微粒子について、粒度分布測定装置（マイクロトラックUPA、日機装株式会社製）で測定した平均粒子径（D50%）は104nmであった。 40

【0115】

（製造例6）

- ジアゾ化合物処理したカーボンブラック分散体の調製 -

表面積が230m²/gであり、かつDBP吸油量が70ml/100gのカーボンブラック100gと、p-アミノ-N-安息香酸34gとを水750gに混合分散し、これに硝酸16gを滴下して70にて攪拌した。5分後、50gの水に11gの亜硝酸ナトリウムを溶かした溶液を加え、更に1時間攪拌した。得られたスラリーを10倍に希釈し遠心処理し粗大粒子を除き、pHをジエタノールアミンにて調整しpH8~9とし、限外濾過膜にて脱塩濃縮し顔料濃度15%のカーボンブラック分散体とし、ポリプロピレンの0 40

・5 μ mフィルターにてろ過してカーボンブラック分散体とした。マイクロトラックUPAで測定した平均粒子径(D50%)は99nmであった。

【0116】

(製造例7)

-スルホン化剤処理したカーボンブラック分散体の調製-

市販のカーボンブラック顔料(デグサ社製、「プリンテックス#85」)150gをスルホラン400ml中に良く混合し、ビーズミルで微分散後、アミド硫酸15gを添加して140~150で10時間攪拌した。得られたスラリーをイオン交換水1000ml中に投入し、12000rpmで遠心分離機により表面処理カーボンブラックウエットケーキを得る。このカーボンブラックウエットケーキを2000mlのイオン交換水中に再分散し、水酸化リチウムにてpHを調整し、限外濾過膜により脱塩濃縮し顔料濃度10質量%のカーボンブラック分散体とした。このものを1 μ mのナイロンフィルターで濾過しカーボンブラック体とした。平均粒子径は80nmであった。

10

【0117】

次に、上記製造例1~7で得たポリマー微粒子分散体及びカーボンブラック分散液を用いてインク組成物を製造した。以下の実施例及び比較例で得られたインク組成物の粘度及び湿潤剤量の値を以下の表1に示した。

前記粘度の測定は、粘度測定装置(東機産業社製、R500回転粘度計)を用いて、25で行った。

【0118】

(実施例1)

-インク組成物の調製-

製造例1の銅フタロシアニン顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール23.0質量%、グリセリン8.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)2.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

20

【0119】

(実施例2)

-インク組成物の調製-

製造例2のジメチルキナクリドン顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール22.5質量%、グリセリン9.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)2.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

30

【0120】

(実施例3)

-インク組成物の調製-

製造例3のモノアゾ黄色顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール24.5質量%、グリセリン8.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)2.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

40

【0121】

50

(実施例4)

- ブラック顔料インクの調製 -

製造例7のカーボンブラック分散液20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール22.5質量%、グリセリン7.5質量%、2-ピロリドン2.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、R-(OCH₂CH₂)_nOH(ただし、式中、Rは炭素数12のアルキル基、n=9)2.0質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、及び2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8µmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

【0122】

10

(実施例5)

- インク組成物の調製 -

製造例1の銅フタロシアニン顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール7.0質量%、1,3-ブタンジオール5.5質量%、グリセリン8質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)1.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8µmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

【0123】

20

(実施例6)

- インク組成物の調製 -

製造例2のジメチルキナクリドン顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール11.5質量%、1,3-ブタンジオール12.0質量%、グリセリン7.5質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)1.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8µmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

【0124】

30

(実施例7)

- インク組成物の調製 -

製造例3のモノアゾ黄色顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール6.0質量%、1,3-ブタンジオール8.5質量%、グリセリン7.5質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)1.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8µmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

【0125】

40

(実施例8)

- インク組成物の調製 -

製造例5のカーボンブラック含有ポリマー微粒子分散体5.0質量%、2-メチル-2,4-ペンタンジオール11.5質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール13.0質量%、グリセリン7.5質量%、2-ピロリドン2.0質量%、ユニセーフA-LY(日本油脂株式会社製、両性活性剤)2.0質量%、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール2.0質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8µmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

50

【0126】

(実施例9)

- インク組成物の調製 -

製造例1のフタロシアニン顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,5-ペンタンジオール10.5質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール13.0質量%、グリセリン8.0質量%、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製)1.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

10

【0127】

(実施例10)

- インク組成物の調製 -

製造例2のジメチルキナクリドン顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,5-ペンタンジオール5.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール5.0質量%、グリセリン10.0質量%、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール2.0質量%、F-470(大日本インキ化学工業株式会社製)1.0質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

20

【0128】

(実施例11)

- インク組成物の調製 -

製造例3のモノアゾ黄色顔料含有ポリマー微粒子分散体20.0質量%、3-メチル-1,5-ペンタンジオール12.5質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール15.0質量%、グリセリン7.0質量%、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール2.0質量%、FS-300(DuPont社製、有効成分40質量%)1.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

30

【0129】

(実施例12)

- ブラック顔料インクの調製 -

製造例6のカーボンブラック分散液20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール12.5質量%、グリセリン7.5質量%、2-ピロリドン2.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサンジオール2.0質量%、R-(OCH₂CH₂)_nOH(ただし、式中、R:炭素数12のアルキル基、n=9)2.0質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μ mのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

40

【0130】

(実施例13)

- ブラック顔料インクの調製 -

製造例5のカーボンブラック分散液20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール22.5質量%、グリセリン7.5質量%、2-ピロリドン2.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサンジオール2.0質量%、R-(OCH₂CH₂)_nOH(ただし、式中、Rは炭素数12のアルキル基、n=9)2.0質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、

50

及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

【0131】

(実施例14)

- ブラック顔料インクの調製 -

製造例4のカーボンブラック分散液20.0質量%、3-メチル-1,3-ブタンジオール17.5質量%、グリセリン5.5質量%、2-ピロリドン2.0質量%、2-エチル-1,3-ヘキサジオール2.0質量%、FS-300(Dupont社製、有効成分40質量%)1.5質量%、プロキセルLV(アベシア社製)0.2質量%、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.5質量%、及びイオン交換水を適量加えて100質量%とし、その後、平均孔径0.8 μmのメンブレンフィルターで濾過を行った。以上によりインク組成物を調製した。

10

【0132】

(実施例15)

- インク組成物の調製 -

実施例1において、3-メチル-1,3-ブタンジオールを30質量%、グリセリンを12質量%に変えた以外は、実施例1と同様にして、インク組成物を調製した。

【0133】

(実施例16)

- インク組成物の調製 -

実施例2において、FS-300(Dupont社製)2.5質量%を、EP-9050(日本触媒社製)1.0質量%に変えた以外は、実施例2と同様にして、インク組成物を調製した。

20

【0134】

(実施例17)

- インク組成物の調製 -

実施例3において、FS-300(Dupont社製)2.5質量%を、BL-SF(日本油脂社製)0.5質量%に変えた以外は、実施例3と同様にして、インク組成物を調製した。

【0135】

(実施例18)

- インク組成物の調製 -

実施例4において、 $R-(OCH_2CH_2)_nOH$ を、サーフィノール465(エアープロダクツ社製)1.0質量%に変えた以外は、実施例4と同様にして、インク組成物を調製した。

30

【0136】

(比較例1)

- インク組成物の調製 -

実施例1において、3-メチル-1,3-ブタンジオールの代わりに1,3-ブタンジオールを用いた以外は、実施例1と同様にして、インク組成物を調製した。

40

【0137】

(比較例2)

- インク組成物の調製 -

実施例2において、3-メチル-1,3-ブタンジオールの代わりに1,5-ペンタンジオールを用い、またFS-300の代わりにFT-110(株式会社ネオス製)0.5質量%とした以外は、実施例2と同様にして、インク組成物を調製した。

【0138】

(比較例3)

- インク組成物の調製 -

実施例3において、3-メチル-1,3-ブタンジオールの代わりに1,3-ブタンジ

50

オールを用いた以外は、実施例 3 と同様にして、インク組成物を調製した。

【0139】

(比較例 4)

- インク組成物の調製 -

実施例 4 において、3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオールの代わりに 1, 5 - ペンタンジオールを用いた以外は、実施例 4 と同様にして、インク組成物を調製した。

【0140】

(比較例 5)

- インク組成物の調製 -

実施例 5 において、3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオールの代わりに 1, 5 - ペンタンジオールを用いた以外は、実施例 5 と同様にして、インク組成物を調製した。 10

【0141】

(比較例 6)

- インク組成物の調製 -

実施例 6 において、3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオールの代わりに 1, 5 - ペンタンジオールを用いた以外は、実施例 6 と同様にして、インク組成物を調製した。

【0142】

(比較例 7)

- インク組成物の調製 -

比較例 3 において、1, 3 - ブタンジオールを 10 質量%、グリセリンを 5 質量%に変えた以外は、比較例 3 と同様にして、インク組成物を調製した。 20

【0143】

(比較例 8)

- インク組成物の調製 -

比較例 4 において、1, 5 - ペンタンジオールを 10 質量%、グリセリンを 8 質量%に変えた以外は、比較例 4 と同様にして、インク組成物を調製した。

【0144】

(比較例 9)

- インク組成物の調製 -

比較例 5 において、1, 5 - ペンタンジオールを 31 質量%、グリセリンを 22 質量%に変えた以外は、比較例 5 と同様にして、インク組成物を調製した。 30

【0145】

【表 1】

	粘度(mPa・s)	湿潤剤量(質量%)
実施例1	8.05	31.0
実施例2	8.09	31.5
実施例3	8.11	32.5
実施例4	8.24	30.0
実施例5	5.98	20.5
実施例6	7.99	31.0
実施例7	6.04	22.0
実施例8	7.97	32.0
実施例9	8.06	31.5
実施例10	5.57	20.0
実施例11	8.22	34.5
実施例12	5.88	20.0
実施例13	8.14	30.0
実施例14	6.22	23.0
実施例15	16.5	42.0
実施例16	7.84	31.5
実施例17	7.73	32.5
実施例18	7.63	30.0
比較例1	7.88	31.0
比較例2	7.89	31.5
比較例3	7.96	32.5
比較例4	8.06	30.0
比較例5	5.62	20.5
比較例6	7.75	31.0
比較例7	3.8	15.0
比較例8	4.4	18.0
比較例9	22.4	53.0

10

20

30

【0146】

(実施例19～29及び比較例10～13)

実施例1～18及び比較例1～9の各記録用インクを用いて、表2に示す組み合わせで実施例19～29及び比較例10～13のインクセットを調製した。

【0147】

【表 2】

	インクセット			
	シアン	イエロー	マゼンタ	ブラック
実施例19	実施例1	実施例3	実施例2	実施例4
実施例20	実施例5	実施例7	実施例6	実施例8
実施例21	実施例9	実施例11	実施例10	実施例12
実施例22	実施例1	実施例11	実施例10	実施例13
実施例23	実施例5	実施例3	実施例2	実施例14
実施例24	実施例1	実施例3	実施例2	実施例8
実施例25	実施例5	実施例7	実施例6	実施例4
実施例26	実施例1	実施例3	実施例2	実施例12
実施例27	実施例5	実施例3	実施例10	実施例4
実施例28	実施例9	実施例3	実施例2	実施例8
実施例29	実施例15	実施例3	実施例2	実施例4
比較例10	比較例1	比較例3	比較例2	比較例4
比較例11	比較例5	比較例3	比較例6	比較例4
比較例12	比較例1	比較例3	比較例6	比較例4
比較例13	比較例5	比較例3	比較例2	比較例4

10

20

【0148】

次に、得られた各インク及び各インクセットを用いて、以下のようにして、発色性及び吐出安定性を評価した。結果を表3及び表4に示す。

【0149】

<評価1. カラー画像評価 - 発色性評価(彩度)>

図2、図3、及び図4に示したプリンタを用い、印刷試験用紙(マイペーパー、株式会社NBSリコー製)上に印字を行った。印刷パターンは、イエロー、マゼンタ、及びシアンの各カラーインクを100% dutyで印字した。印字条件は、記録密度は360 dpi、ワンパス印字とした。

30

印字乾燥後、上記インクセットにおいて、イエロー、マゼンタ、及びシアンの各単色とそれぞれの混色によるブルー、グリーン、レッド部のベタ画像部において、反射型カラー分光測色濃度計(X-Rite社製)により測定し、CIE(Commission International de l'Éclairage)で規定されている色差表示法のL*a*b*表色系の座標を求め、それぞれ各色において下記数式から彩度C*を求めた。

なお、この彩度C*の値が高いほど、発色良好なインクといえる。

<数式1>

$$C^* = \{ (a^*)^2 + (b^*)^2 \}^{1/2}$$

40

【0150】

【表 3】

	イエロー	マゼンタ	シアン	レッド	グリーン	ブルー
実施例19	82.09	61.88	51.67	55.92	44.98	38.96
実施例20	81.24	61.68	51.04	55.74	44.75	38.75
実施例21	81.35	60.55	51.44	55.51	44.86	38.75
実施例22	81.37	60.68	51.62	55.49	44.91	38.83
実施例23	82.01	61.72	51.11	55.87	44.88	38.81
実施例24	82.06	61.69	51.58	55.91	44.87	38.89
実施例25	81.19	60.71	51.16	55.72	44.73	38.71
実施例26	81.99	61.73	51.59	55.91	44.92	38.86
実施例27	82.07	60.63	51.37	55.48	44.81	38.75
実施例28	82.06	61.89	51.18	55.87	44.79	38.8
実施例29	82.05	61.82	51.42	55.87	44.77	38.92
比較例10	78.73	60.01	49.75	54.11	42.22	35.87
比較例11	78.98	59.42	49.44	54.21	42.19	35.44
比較例12	78.61	59.67	49.69	54.19	42.23	35.59
比較例13	78.60	60.07	49.51	54.14	42.14	35.91

10

20

【0151】

< 評価 2 . 間欠印写における吐出安定性評価 >

図 2、図 3、及び図 4 に示したプリンタを用い、印刷試験用紙（マイペーパー、株式会社 NBS リコー製）上に印字を行い、印刷パターンは、画像領域中、印字面積が、紙面全面積中、各色印字面積が 5 % であるチャートにおいて、イエロー、マゼンタ、シアン、及びブラックの各インクを 100 % duty で印字した。印字条件は、記録密度は 360 dpi、ワンパス印字とした。

間欠印写としては、上記チャートを 20 枚連続で印写後、20 分間吐出を実施しない休止状態にし、これを 50 回繰り返す、累計で 1000 枚印写後、もう 1 枚同チャートを印写した時の 5 % チャートベタ部の筋、白抜け、噴射乱れの有無を目視により、下記基準で評価した。

30

〔評価基準〕

○：ベタ部に筋、白抜け、噴射乱れがない。

○：若干、ベタ部に筋、白抜け、噴射乱れが認められる。

×：1 スキャン目に筋、白抜け、噴射乱れが認められる。

××：ベタ部全域にわたって筋、白抜け、噴射乱れが認められる。

【0152】

【表 4】

	吐出安定性		吐出安定性
実施例19	○	比較例7	×
実施例20	○	比較例8	×
実施例21	○	比較例9	×
実施例22	○	実施例15	○
実施例23	○	実施例16	○
実施例24	○	実施例17	○
実施例25	○	実施例18	○
実施例26	○		
実施例27	○		
実施例28	○		
実施例29	○		
比較例10	×		
比較例11	○		
比較例12	△		
比較例13	×		

10

20

【産業上の利用可能性】

【0153】

本発明の記録用インクは、普通紙に印字した際に、顕著な彩度向上が図られ、カラーの発色性に優れ、吐出安定性が高く、かつ、高品位な画像記録が可能であり、インクカートリッジ、インク記録物、インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0154】

30

【図1】図1は、本発明のインクカートリッジの一例を示す概略説明図である。

【図2】図2は、本発明のインクジェット記録装置の一例を示す概略説明図である。

【図3】図3は、図2のインクジェット記録装置の内部構造の一例を示す概略説明図である。

【図4】図4は、図2のインクジェット記録装置の内部を示す概略平面図である。

【図5】図5は、本発明のインクジェットヘッドの一例を示す要素拡大図である。

【図6】図6は、本発明のインクジェットヘッドの一例を示す要部拡大断面図である。

【図7】図7は、本発明のインクジェットヘッドの駆動方法を適用したインクジェットヘッドの一例を示す図である。

【図8】図8は、図7のインクジェットヘッドによる駆動パルスを示す図である。

40

【図9】図9は、インクジェットヘッドで引き打ちによるインク小滴を形成する駆動方法を説明するための図である。

【図10】図10は、押し打ち駆動波形の一例を示す図である。

【図11】図11は、駆動パルスの一例を示す図である。

【図12】図12は、本発明のインクジェット式プリンタの一例を示す概略説明図である。

【図13】図13(a)～(e)は、5群の駆動パルスの一例を示す図である。

【図14】図14は、駆動条件の駆動パルスの選択条件をまとめた表である。

【図15】図15は、7群の駆動パルスの一例を示す図である。

【図16】図16は、駆動条件の駆動パルスの選択条件をまとめた表である。

50

【図17】図17(a)～(c)は、駆動パルスと電圧との関係を示す図である。

【図18】図18は、環境温度による駆動パルスの変化を示す図である。

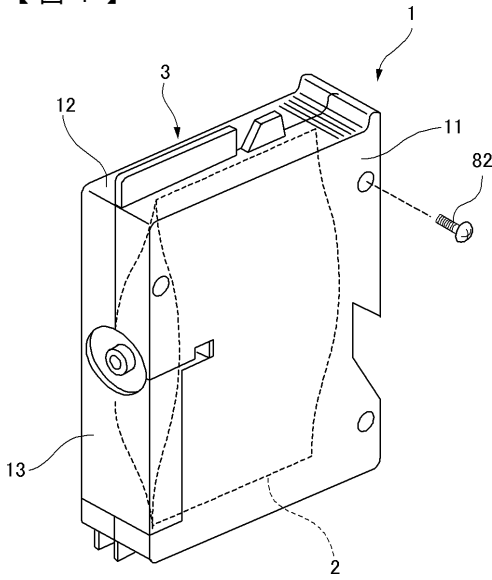
【図19】図19は、本発明の維持ユニットの一例を示す概略図である。

【符号の説明】

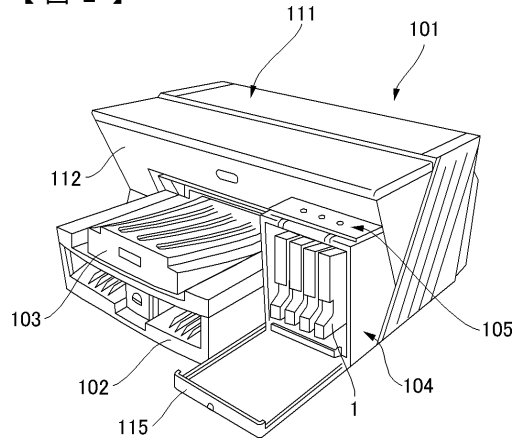
【0155】

1	インクカートリッジ	
2	インク袋	
3	インクカートリッジの筐体	
11	第1筐体	
12	第2筐体	10
13	第3筐体	
25	インク供給口	
43	給紙コロ	
82	ネジ部材	
101	装置本体	
102	給紙トレイ	
103	排紙トレイ	
104	インクカートリッジ装填部	
111	上カバー	
112	前面	20
115	前カバー	
131	ガイドロッド	
132	ステー	
133	キャリッジ	
134	記録ヘッド	
135	サブタンク	
141	用紙載置部	
142	用紙	
144	分離パッド	
151	搬送ベルト	30
152	再度カウンタローラ	
156	帯電ローラ	
157	搬送ローラ	
158	デンションローラ	
171	分離爪	
172	排紙ローラ	
173	排紙コロ	
181	両面給紙ユニット	

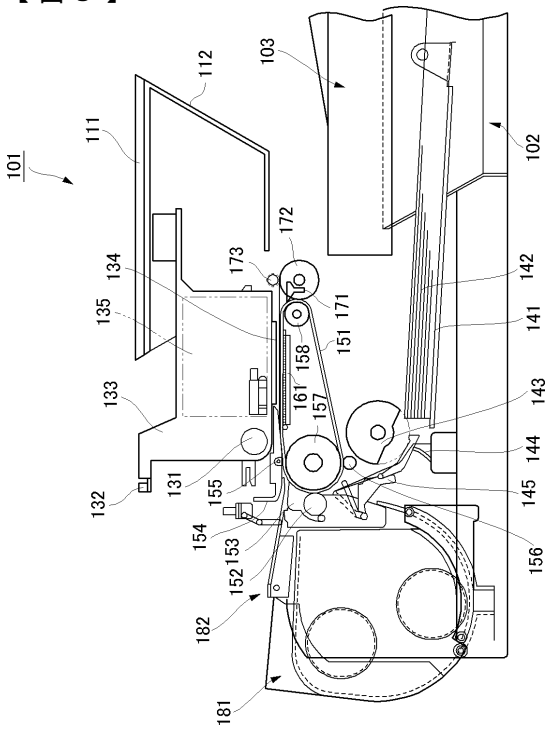
【図1】



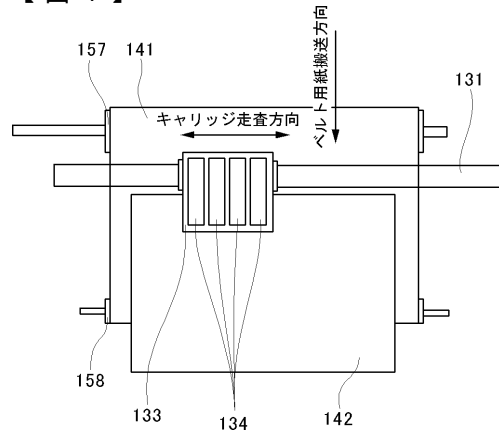
【図2】



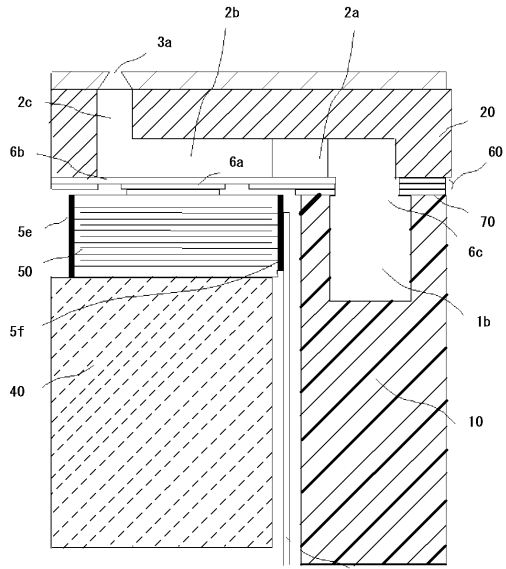
【図3】



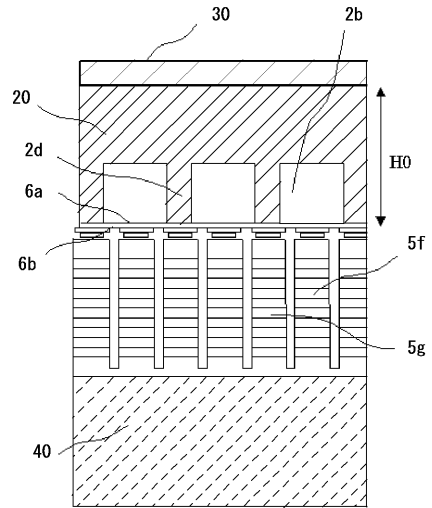
【図4】



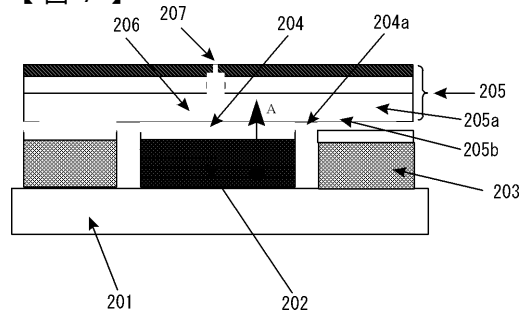
【 図 5 】



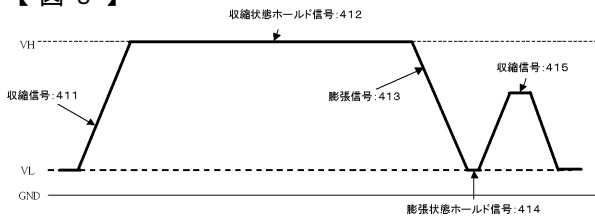
【 図 6 】



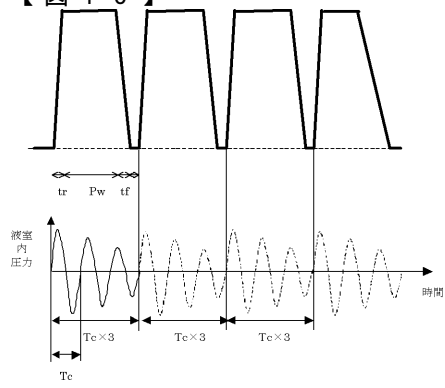
【 図 7 】



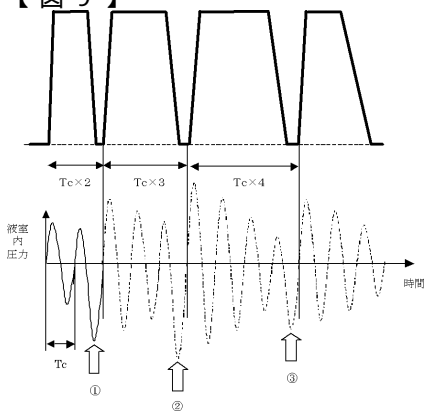
【 図 8 】



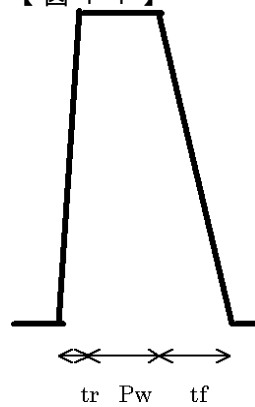
【 図 10 】



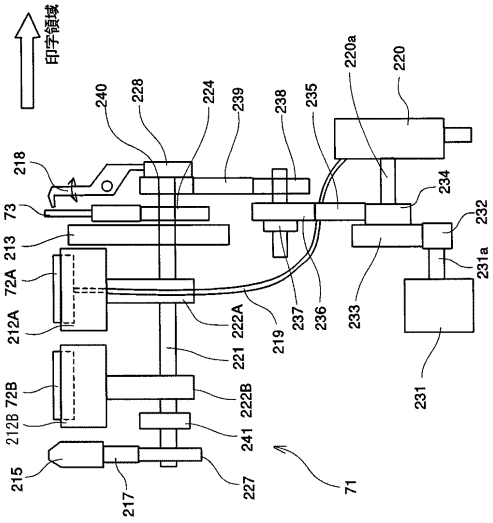
【 図 9 】



【 図 11 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 智博
東京都大田区中馬込 1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 坂内 昭子
東京都大田区中馬込 1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 後藤 明彦
東京都大田区中馬込 1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 永井 希世文
東京都大田区中馬込 1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2C056 EA04 FA04 FA10 FC02 HA05 HA17
2H186 FA01 FA18 FB08 FB10 FB11 FB12 FB17 FB22 FB25 FB29
FB54 FB57
4J039 AE06 BC09 BE01 BE02 BE22 EA15 EA16 EA17 EA19