

(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2012-207202

(P2012-207202A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

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

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 101 頁)

(21) 出願番号	特願2012-21907 (P2012-21907)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成24年2月3日 (2012.2.3)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2011-55543 (P2011-55543)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(32) 優先日	平成23年3月14日 (2011.3.14)	(74) 代理人	100107515
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 廣田 浩一
		(72) 発明者	後藤 寛
			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

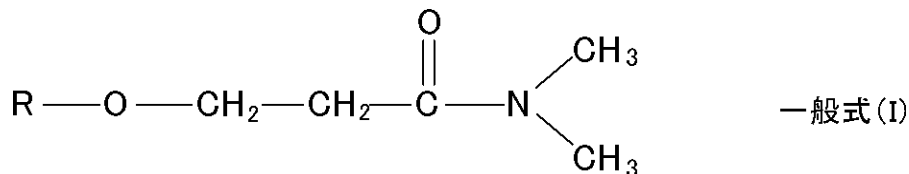
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット用インク、インクジェット記録方法、及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 普通紙のインク印字直後のカール量を低減することができ、吐出安定性にも優れたインクジェット用インク等の提供。

【解決手段】 水、有機溶剤、界面活性剤、及び着色剤を含有するインクジェット用インクであって、前記有機溶剤が、温度23℃、相対湿度80%における平衡水分量が30質量%以上である多価アルコールを少なくとも1種含有し、かつ下記一般式(I)で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、更に、特定の化合物を含有するインクジェット用インクである。



前記一般式(I)中、Rは、炭素数4～6のアルキル基を表す。

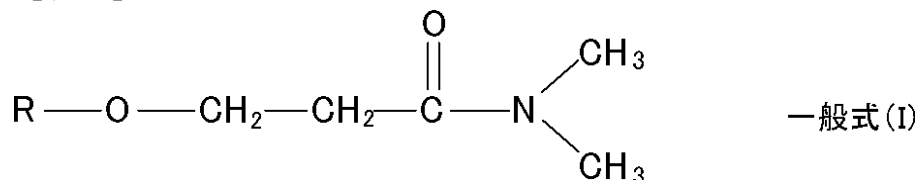
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水、有機溶剤、界面活性剤、及び着色剤を含有するインクジェット用インクであって、前記有機溶剤が、温度 23℃、相対湿度 80%における平衡水分量が 30質量%以上である多価アルコールを少なくとも 1 種含有し、かつ下記一般式 (I) で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、下記一般式 (I I) から (I V) で表される化合物の少なくとも 1 種を含有することを特徴とするインクジェット用インク。

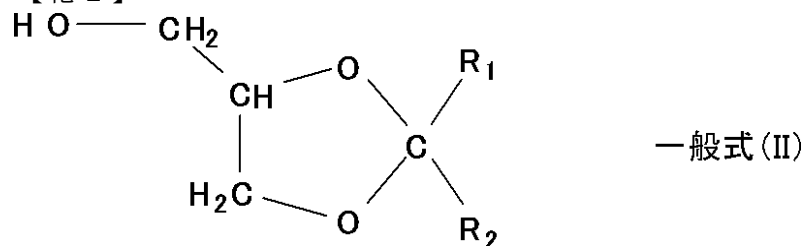
【化 1】



10

ただし、前記一般式 (I) 中、R は、炭素数 4～6 のアルキル基を表す。

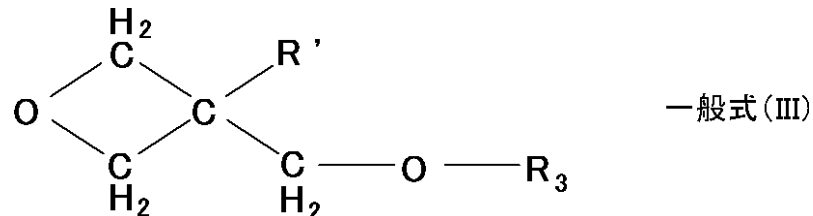
【化 2】



20

ただし、前記一般式 (I I) 中、R₁ は、水素原子及び炭素数 1～2 のアルキル基のいずれかを表し、R₂ は、炭素数 1～4 のアルキル基を表す。

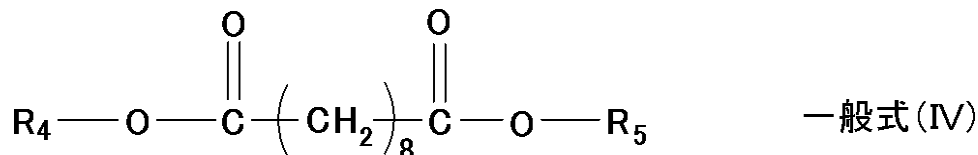
【化 3】



30

ただし、前記一般式 (I I I) 中、R' は、炭素数 1～2 のアルキル基を表す。R₃ は、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、環状アルキル基、及び芳香環基のいずれかを表す。

【化 4】



ただし、前記一般式 (I V) 中、R₄ 及び R₅ は、いずれも炭素数 1～8 のアルキル基を表す。

40

【請求項 2】

着色剤が官能基を持つ着色剤であり、前記官能基が、-COOM、-SO₃M、-PO₃HM、-PO₃M₂、-CONM₂、-SO₃NM₂、-NH-C₆H₄-COOM、-NH-C₆H₄-SO₃M、-NH-C₆H₄-PO₃HM、-NH-C₆H₄-PO₃M₂、-NH-C₆H₄-CONM₂、及び -NH-C₆H₄-SO₃NM₂ (ただし、M は、四級アンモニウムイオンを表す) から選択される少なくとも 1 種である請求項 1 に記載のインクジェット用インク。

【請求項 3】

着色剤がジェミナルビスホスホン酸基及びジェミナルビスホスホン酸塩基のいずれかで

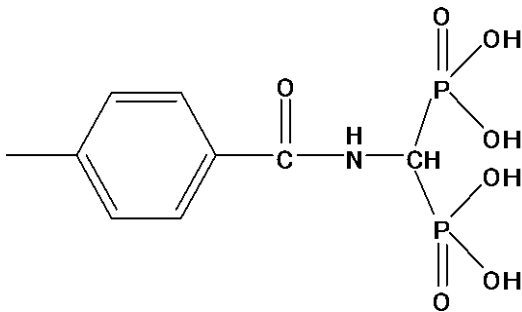
50

改質された改質顔料である請求項 1 に記載のインクジェット用インク。

【請求項 4】

下記構造式 (1)、(2)、(3) 及び (4) のいずれかで表される基で修飾された改質顔料である請求項 3 に記載のインクジェット用インク。

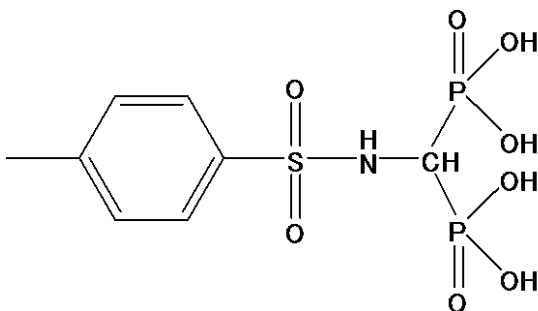
【化 5】



構造式(1)

10

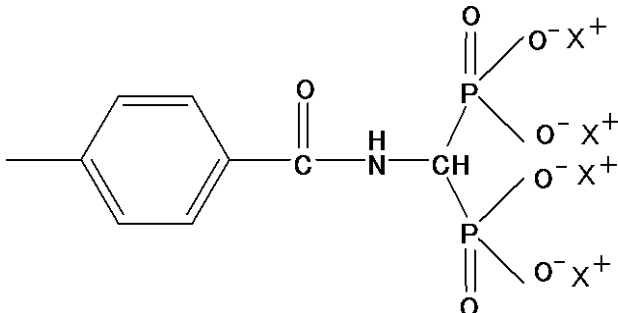
【化 6】



構造式(2)

20

【化 7】

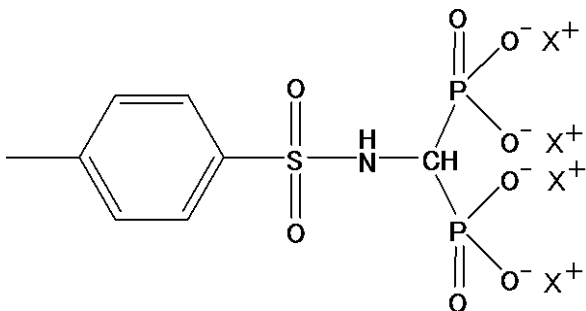


構造式(3)

30

ただし、前記構造式 (3) 中、 X^+ は、 Li^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 $N(CH_3)_4^+$ 、 $N(C_2H_5)_4^+$ 、 $N(C_3H_7)_4^+$ 及び $N(C_4H_9)_4^+$ のいずれかを示す。

【化 8】



構造式(4)

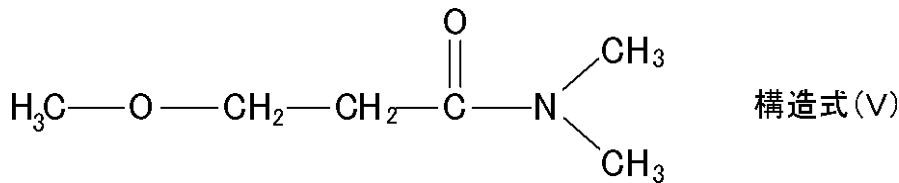
40

ただし、前記構造式 (4) 中、 X^+ は、 Li^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 $N(CH_3)_4^+$ 、 $N(C_2H_5)_4^+$ 、 $N(C_3H_7)_4^+$ 及び $N(C_4H_9)_4^+$ のいずれかを示す。

【請求項 5】

有機溶剤が、下記構造式 (V) で表されるアミド化合物を含有する請求項 1 から 4 のいずれかに記載のインクジェット用インク。

【化 9】



【請求項 6】

着色剤が、ブラック顔料、シアン顔料、マゼンタ顔料、イエロー顔料及びそれらの混合物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インクジェット用インク。

10

【請求項 7】

界面活性剤が、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アセチレングリコール系界面活性剤及びアセチレンアルコール系界面活性剤から選択される少なくとも 1 種を含む請求項 1 から 6 のいずれかに記載のインクジェット用インク。

【請求項 8】

動的表面張力が 25℃において、最大泡圧法による表面寿命 15ms 時の動的表面張力が 35mN/m 以下である請求項 1 から 7 のいずれかに記載のインクジェット用インク。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載のインクジェット用インクを熱、圧力、振動、及び光から選択される少なくとも 1 種の刺激で印加し、前記インクジェット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。

20

【請求項 10】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載のインクジェット用インクを、熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも 1 種の刺激で印加し、前記インクジェット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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット用インク、インクジェット記録方法、及びインクジェット記録装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

水性顔料を着色剤として含むインクジェット用インクは、普通紙への印字において滲みが少なく、高画像濃度、裏抜けが少ないなどのメリットがある。しかし、普通紙への印刷において写真や図等のインク付着量の多い場合、印刷直後に普通紙がバックカールし易いという問題がある。ここで、前記バックカールとは、印字面と反対側に紙が反る現象を言う。印字直後に普通紙がバックカールするとインクジェットプリンタ中（機中）の紙搬送工程で、紙搬送不良が生じる。特に、高速印刷及び両面印刷直後に紙がバックカールしていると、紙搬送は非常に困難である。

40

そこで、普通紙への印刷において写真や図等のインク付着量の多い場合にもできるだけ、バックカールが少ないインクジェット用インクの提供が望まれている。特に、ラインヘッド搭載の高速インクジェットプリンタでは、そのニーズがシリアルプリンターに比べて一段と高い。

【0003】

例えば、紙のカールを抑える公知技術としては、インクで記録するに先立って紙にアルコール液を付与し、記録位置では紙が実質的に乾燥した状態に至らしめ、その後にインクで記録する方法が提案されている（特許文献 1 参照）。この提案には、紙のセルロース繊維間の水素結合による結合点に存在する水酸基にアルコール液の水酸基を結合させ、アル

50

コール液の疎水基部分でインク中の水分子をブロックすると記載されている。しかし、この提案では、高速印刷で水系インクが多量に吐出された場合は効果がなく、印字直後のカール抑制はできていない。

【0004】

また、インク及びインクと反応する反応液を吐出する記録方法では、インクを記録するデータと同じデータをインク記録される反対面の記録用メディア上に反応液を吐出する記録方法及び記録装置が提案されている（特許文献2参照）。しかし、この提案では、記録装置の構成が複雑になり、インクとほぼ同等の組成で作製された反応液を同等量吐出しなければカール抑制できないことから、経済的に不利となる。また、ベタ印字に近い場合には紙両面に水分を多く含むため、紙の腰が無くなり紙搬送が厳しくなるという問題がある。

10

【0005】

また、特許文献3には、インク中にジグリセリン又はポリグリセリンとポリエチレングリコールモノアルキルエーテルを含有させたインクジェット用インク組成物が提案されている。また、特許文献4には、インク中にポリエチレングリコールモノメチルエーテルを含有させたインクジェット用インク組成物が提案されている。しかし、これらの提案においても、高速印刷で水系インクが多量に吐出された場合は効果がなく、印字直後のカール抑制を満足できるものではない。また、インク中に含まれる有機溶剤の平衡水分量が少ないため、吐出安定性が確保できないという問題がある。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、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、普通紙のインク印字直後のカール量を低減することができ、吐出安定性にも優れたインクジェット用インク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】

【0007】

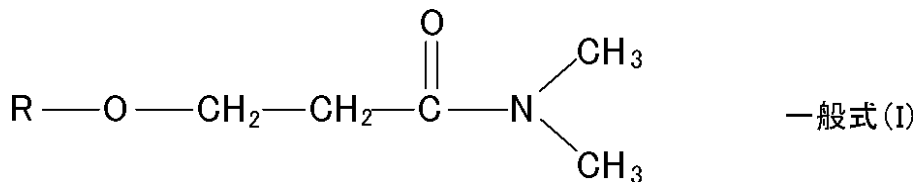
前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

本発明のインクジェット用インクは、水、有機溶剤、界面活性剤、及び着色剤を含有するインクジェット用インクであって、

30

前記有機溶剤が、温度23℃、相対湿度80%における平衡水分量が30質量%以上である多価アルコールを少なくとも1種含有し、かつ下記一般式(I)で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、下記一般式(II)から(IV)で表される化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする。

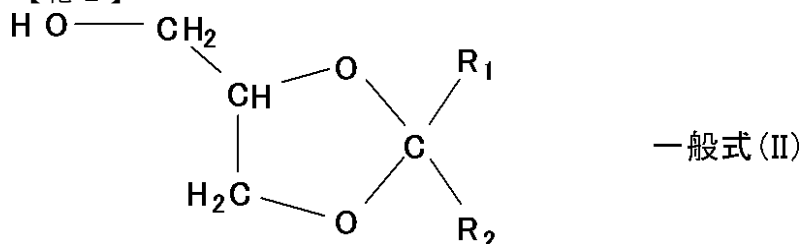
【化1】



40

ただし、前記一般式(I)中、Rは、炭素数4～6のアルキル基を表す。

【化2】

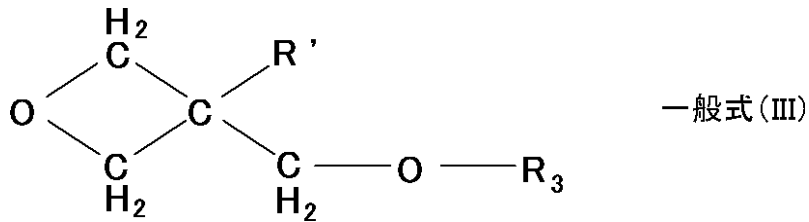


ただし、前記一般式(II)中、R₁は、水素原子及び炭素数1～2のアルキル基のい

50

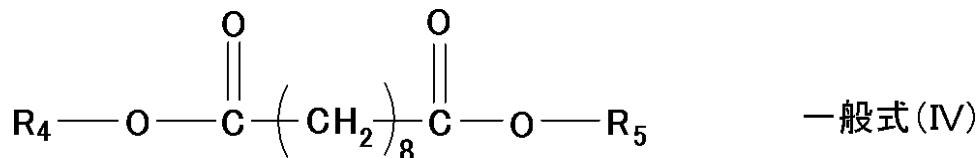
ずれかを表し、 R_2 は、炭素数 1～4 のアルキル基を表す。

【化 3】



ただし、前記一般式 (III) 中、 R' は、炭素数 1～2 のアルキル基を表す。 R_3 は、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、環状アルキル基、及び芳香環基のいずれかを表す。

【化 4】



ただし、前記一般式 (IV) 中、 R_4 及び R_5 は、いずれも炭素数 1～8 のアルキル基を表す。

【0008】

本発明においては、前記有機溶剤が、温度 23℃、相対湿度 80% における平衡水分量が 30 質量% 以上である多価アルコールを少なくとも 1 種含有し、かつ前記一般式 (I) で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、前記一般式 (II) から (IV) で表される化合物の少なくとも 1 種を含有することにより、インク印字直後のコックリング及びカール量を低減が可能となり、普通紙に対する画像品質及び高速印字対応に優れ、かつ吐出安定性が良好となる。

また、前記着色剤として、好ましくは、顔料表面に官能基を設けた自己分散顔料の中でも、官能基が、 $-\text{COOM}$ 、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{CONM}_2$ 、 $-\text{SO}_3\text{NM}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOM}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CONM}_2$ 、及び $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{NM}_2$ (ただし、 M は、四級アンモニウムイオンを表す) から選択される少なくとも 1 種を用いることにより、特に経時保存安定性が高く、水分蒸発時の粘度上昇が抑制されたインクジェット用インクが得られる。これは、前記四級アンモニウムをカウンターイオンとした前記官能基を用いたことにより、水リッチなインクでも水分が蒸発した有機溶剤リッチのインク中でも水分分散性着色剤の分散が安定に保てるからだと推定される。

【0009】

更に、前記着色剤として、好ましくは、ジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸塩基で改質された改質顔料分散体を用いることにより、特に経時保存安定性が高く、水分蒸発時の粘度上昇が抑制されたインクジェット用インクが得られる。これは、上記改質顔料表面にジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸塩基で改質したことにより、水リッチなインクでも水分が蒸発した有機溶剤リッチのインク中でも前記改質顔料の分散が安定に保てるからだと推定される。

【0010】

更に、汎用印刷用紙 (支持体と、該支持体の少なくとも一方の面に塗工された塗工層とを有してなり、動的走査吸液計で測定した接触時間 100ms における純水の記録用メディアへの転移量が $1\text{ mL/m}^2 \sim 35\text{ mL/m}^2$ であり、かつ接触時間 400ms における純水の記録用メディアへの転移量が $3\text{ mL/m}^2 \sim 40\text{ mL/m}^2$ であるようなインク吸収性の低い記録用メディア) を使用した場合において、ビーディング (濃度ムラ) が少なく、乾燥性にも優れ、印刷画質用の高品位な画像形成が可能である。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明で用いられるインクメディアセットは、本発明のインクジェット用インクと、記録用メディアとを有するインクメディアセットであって、前記記録用メディアが、支持体と、該支持体の少なくとも一方の面に塗工された塗工層とを有してなり、かつ動的走査吸液計で測定した接触時間100msにおける純水の前記記録用メディアへの転移量が $1\text{ mL/m}^2 \sim 35\text{ mL/m}^2$ であり、かつ接触時間400msにおける純水の前記記録用メディアへの転移量が $3\text{ mL/m}^2 \sim 40\text{ mL/m}^2$ である。その結果、ビーディング（濃度ムラ）が少なく、乾燥性にも優れ、印刷画質用の高品位な画像形成が可能である。

【0012】

本発明で用いられるインクカートリッジは、本発明のインクジェット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、印字直後の普通紙カール量低減が可能となり、普通紙に対する画像品質及び高速印字対応に優れる。更に、印刷用グロス紙のビーディング（濃度ムラ）が少なく、乾燥性にも優れ、ノズルからの吐出安定性が良好であり、鮮明で印刷物に近い画像記録が可能である。

【0013】

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用インクに刺激（エネルギー）を印加し、該インクジェット用インクを飛翔させて記録用メディアに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、本発明のインクジェット用インクに刺激（エネルギー）が印加され、該インクジェット用インクが飛翔されて記録用メディアに画像が形成される。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る。更に、印刷用グロス紙のビーディング（濃度ムラ）が少なく、乾燥性にも優れ、乾燥速度、高速印字対応に優れ、ノズルからの吐出安定性が良好であり、鮮明で印刷物に近い画像が得られる。

【0014】

本発明のインクジェット記録装置は、本発明のインクジェット用インクに刺激（エネルギー）を印加し、該インクジェット用インクを飛翔させて記録用メディアに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、本発明のインクジェット用インクに刺激（エネルギー）を印加し、該インクジェット用インクを飛翔させて記録用メディアに画像を形成する。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る。更に、印刷用グロス紙のビーディング（濃度ムラ）が少なく、乾燥性にも優れ、乾燥速度、高速印字対応に優れ、ノズルからの吐出安定性が良好であり、鮮明で印刷物に近い画像が得られる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によると、従来における前記諸問題を解決し、前記目的を達成することができ、印字直後の普通紙カール量を低減することができ、普通紙に対する画像品質及び高速印字対応に優れ、かつ吐出安定性が良好であり、更に、汎用印刷用紙の乾燥性に優れたインクジェット用インクを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、インクカートリッジの一例を示す概略図である。

【図2】図2は、図1のインクカートリッジの変形例の一例を示す概略図である。

【図3】図3は、インクカートリッジ装填部のカバーを開いた状態の一例を示すインクジェット記録装置の斜視図である。

【図4】図4は、図3のインクジェット記録装置の全体構成の一例を説明する断面図である。

【図5】図5は、インクジェット記録装置におけるインクジェットヘッドの一例を示す概略拡大図である。

【図6】図6は、セルロース分子間への、水と水酸基を持つ水不溶性有機物の働きかけの

10

20

30

40

50

違いの一例を説明する図であり、(a) エレメンタリーフィブリルの模式図、(b) セルロース分子の模式図、(c) 二つのセルロース分子の間に生じた水素結合 (α) (β) (γ) を示す図である。

【図 7】図 7 は、カール量の評価に使用した試作ラインヘッド印字装置の内部構造の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

(インクジェット用インク)

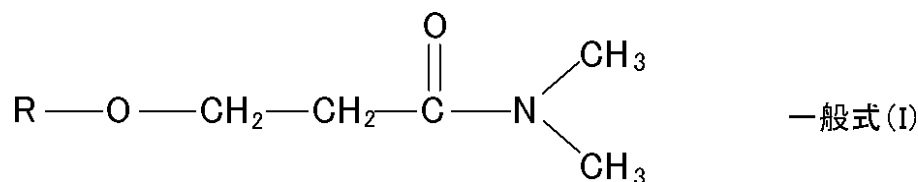
本発明のインクジェット用インクは、水、有機溶剤、界面活性剤、及び着色剤を少なくとも含有し、好ましくは浸透剤及び水分散性樹脂を含有し、更に必要に応じてその他の成分を含有してなる。

【 0 0 1 8 】

<有機溶剤>

前記有機溶剤として、温度 23℃、相対湿度 80%における平衡水分量が 30 質量%以上である多価アルコールを少なくとも 1 種含有し、かつ下記一般式 (I) で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、下記一般式 (II) から (IV) で表される化合物の少なくとも 1 種を含有する。これにより、印字直後のカールが抑制され、高画質な画像を記録できるインクジェット用インクが得られる。前記一般式 (I) で示されるアミド化合物、前記一般式 (II) ~ (IV) で示される化合物等の前記有機溶剤は、セルロース分子間へ浸透してもセルロース分子間の水素結合を切断し難いためであると考えられる。

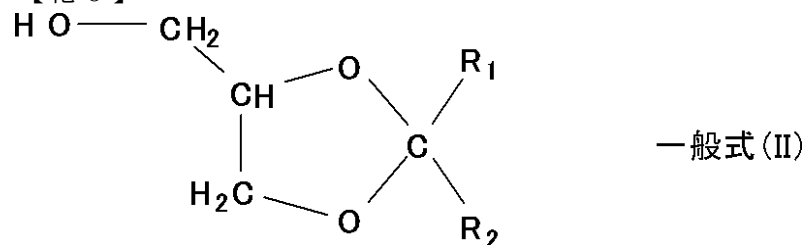
【化 5】



ただし、前記一般式（I）中、Rは、炭素数4～6のアルキル基を表す。

前記炭素数 4 ～ 6 のアルキル基としては、例えば、ブチル基、イソブチル基、ターシャリーブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ヘキシル基、イソヘキシル基などが挙げられる。

【化 6】

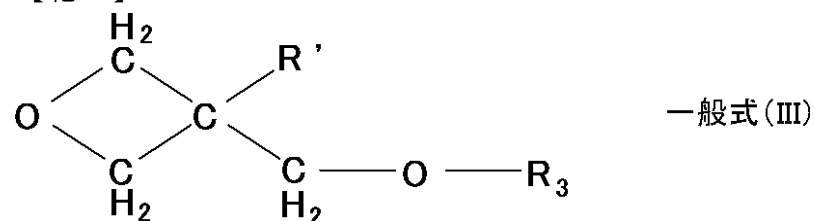


ただし、前記一般式 (I I) 中、 R_1 は、水素原子及び炭素数 1 ~ 2 のアルキル基のいずれかを表し、 R_2 は、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

前記炭素数 1 ~ 2 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基が挙げられる。

前記炭素数 1～4 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、ターシャリーブチル基などが挙げられる。

【化 7】



ただし、前記一般式（ⅠⅠⅠ）中、 R' は、炭素数 1～2 のアルキル基を表す。 R_3 は、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、環状アルキル基、及び芳香環基のいずれかを表す。

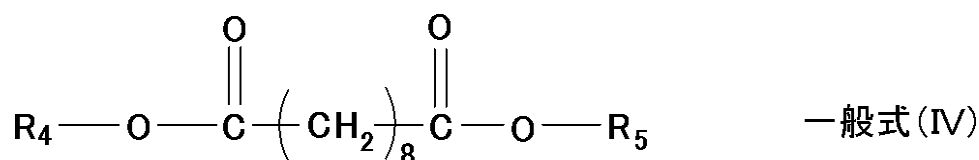
前記 R' の炭素数 1～2 のアルキル基としては、メチル基、エチル基が挙げられる。

前記 R_3 の炭素数 1～8 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、ターシャリーブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ヘキシル基、イソヘキシル基、ヘプチル基、イソヘプチル基、オクチル基、イソオクチル基などが挙げられる。

前記 R_3 の環状アルキル基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基などが挙げられる。

前記 R_3 の芳香環基としては、例えば、フェニル基、トリル基、キシリル基などが挙げられる。

【化 8】



ただし、前記一般式（ⅠⅤ）中、 R_4 及び R_5 は、いずれも炭素数 1～8 のアルキル基を表す。

前記炭素数 1～8 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、ターシャリーブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ヘキシル基、イソヘキシル基、ヘプチル基、イソヘプチル基、オクチル基、イソオクチル基などが挙げられる。

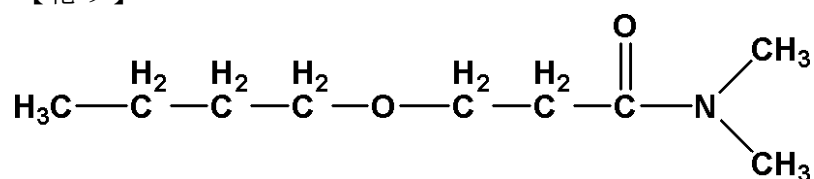
【0019】

ここで、前記一般式（Ⅰ）～（ⅠⅤ）で表される化合物の具体例を以下に示す。これら化合物に限定されるものではない。

【0020】

〔式（1）のアミド化合物〕

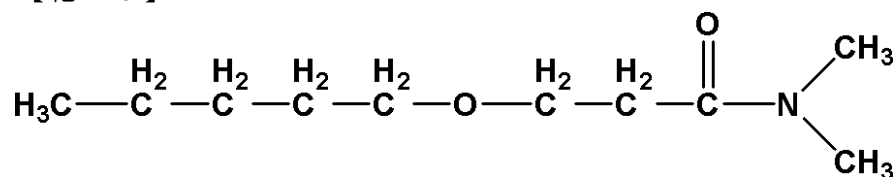
【化 9】



【0021】

〔式（2）のアミド化合物〕

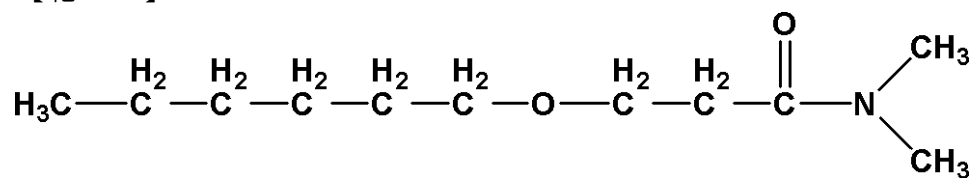
【化 10】



【0022】

〔式（3）のアミド化合物〕

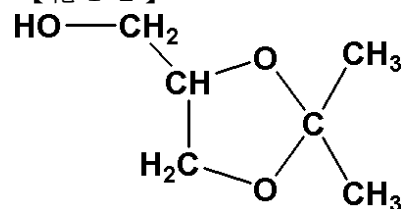
【化 1 1】



【0 0 2 3】

〔式（4）の化合物〕

【化 1 2】

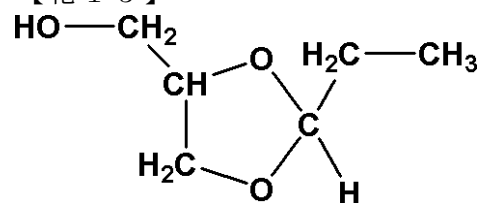


10

【0 0 2 4】

〔式（5）の化合物〕

【化 1 3】

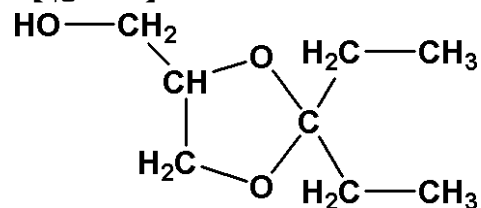


20

【0 0 2 5】

〔式（6）の化合物〕

【化 1 4】

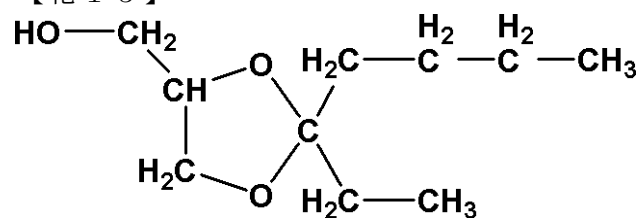


30

【0 0 2 6】

〔式（7）の化合物〕

【化 1 5】

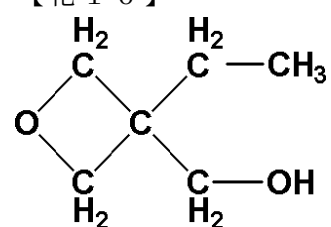


40

【0 0 2 7】

〔式（8）の化合物〕

【化 1 6】

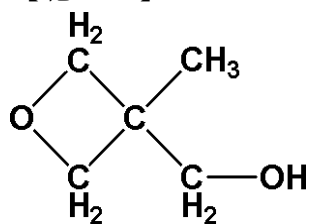


50

【 0 0 2 8 】

〔式（ 9 ）の化合物〕

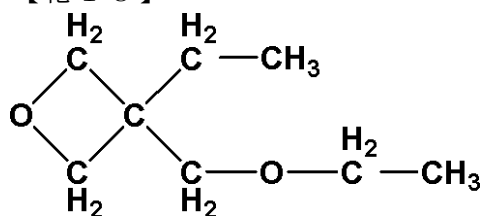
【化 1 7】



【 0 0 2 9 】

〔式（ 1 0 ）の化合物〕

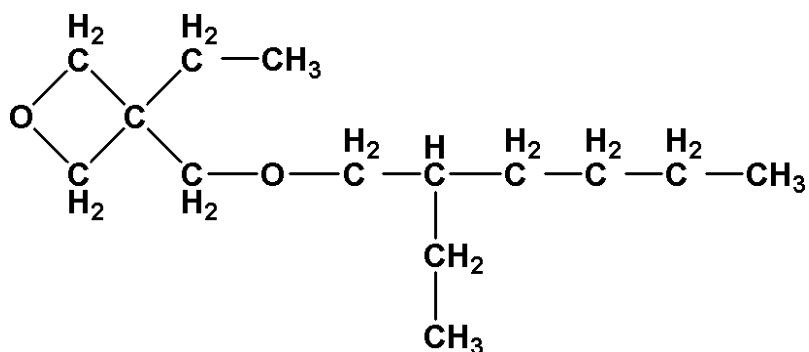
【化 1 8】



【 0 0 3 0 】

〔式（ 1 1 ）の化合物〕

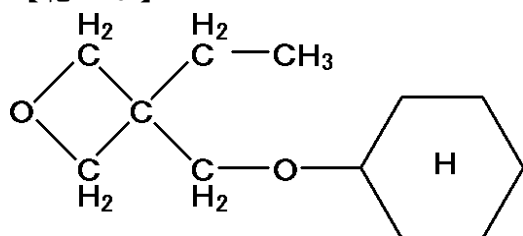
【化 1 9】



【 0 0 3 1 】

〔式（ 1 2 ）の化合物〕

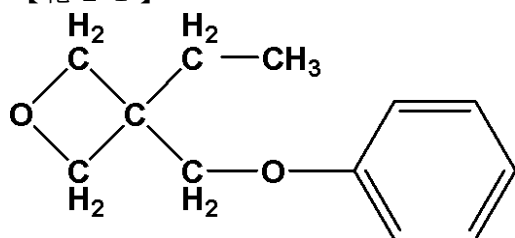
【化 2 0】



【 0 0 3 2 】

〔式（ 1 3 ）の化合物〕

【化 2 1】



【 0 0 3 3 】

〔式（ 1 4 ）の化合物〕

10

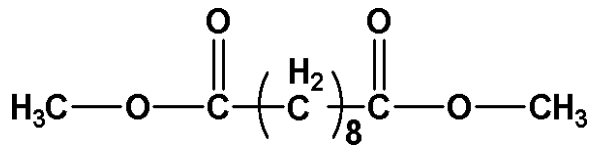
20

30

40

50

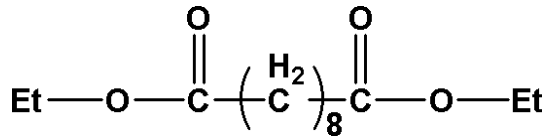
【化 2 2】



【 0 0 3 4 】

〔式（１５）の化合物〕

【化 2 3】

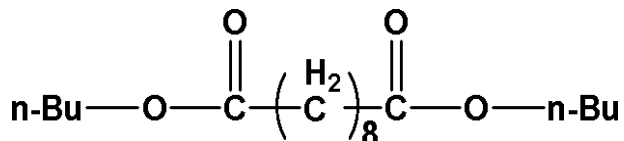


ただし、Et は、エチル基を表す。

【 0 0 3 5 】

〔式（１６）の化合物〕

【化 2 4】

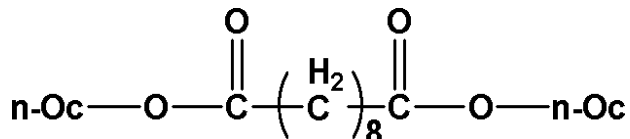


ただし、 $n\text{-Bu}$ は、 n -ブチル基を表す。

【 0 0 3 6 】

〔式（１７）の化合物〕

【化 2 5】

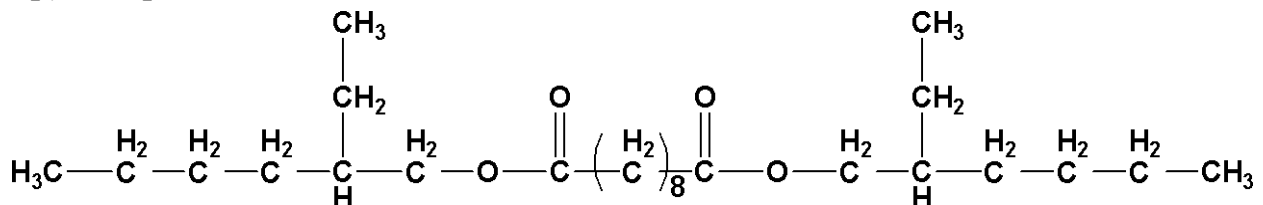


ただし、 $n-Oc$ は、 n -オクチル基を表す。

【 0 0 3 7 】

〔式（１８）の化合物〕

【化 2 6】



【 0 0 3 8 】

本発明においては、前記有機溶剤として、温度 23℃、相対湿度 80%における平衡水分量が 30 質量%以上である多価アルコールを 1 種以上含有し、かつ前記式 (1) で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、前記式 (4)、前記式 (8)、及び前記式 (18) で表される化合物の少なくとも 1 種の有機溶剤を混合して用いることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

前記式（１）で表されるアミド化合物、並びに、前記式（４）、前記式（８）、及び前記式（１８）で示される化合物は、従来の有機溶剤（グリセリン、ブタンジオール等）に比べて、親水性と疎水性のバランスが疎水性側であり、分子内の水素結合可能な親水性基である水酸基等の割合が少ない。更に、セルロース分子間へ浸透しても、セルロース分子

間の水素結合を切断し難い。このモデルを端的に言えば、「セルロース分子間の水素結合に対する低攻撃性」と言うことになる。

【0040】

また、上記のような疎水性側の前記有機溶剤は表面張力が低くなるため、セルロース分子間へ先行浸透し、後述する図6(c)の(γ)のように、前記式(1)で示されるアミド化合物は、アミド基がセルロース分子の水酸基に水素結合し、セルロース分子部分に留まり、アルキル基部分の疎水基がセルロース分子の水素結合をカバーし、揮発性の親水基リッチな溶剤である水の接触を阻害し、セルロース分子間の水素結合を切断し難くするのである。同様に、前記式(4)、前記式(8)、及び前記式(18)で示される化合物の水酸基又はカルボニル基やエーテル結合部位も、前記式(1)のアミド基と同様の効果がある。このモデルを端的に言えば、「セルロース分子の水素結合のカバー性」と言うことになる。

10

【0041】

また、セルロース分子の水素結合をカバーし、水性の連続相(アルコール、水等)の接触を阻害しているものが、前記式(1)で示されるアミド化合物、並びに前記式(4)、前記式(8)、及び前記式(18)で示される化合物であり、補助的に効果を示す有機溶剤が、アルキルアルカンジオール、グリコールエーテル化合物等の有機溶剤である。このことから、仮に水が揮発しても、固形分の析出、固化、及び流動性の低下が起こり難く、即ち、インクの吐出安定性が維持される。

【0042】

ここで、図6により、セルロース分子間への、水と水酸基を持つ水溶性有機物の働きかけの違いについて説明する。

20

図6(a)は、エレメンタリーフィブリルの模式図である。植物繊維は、フィブリルと呼ばれる糸状構造からなり、前記フィブリルは、更に直径数nm~20nm、長さ1μm~数μmのマイクロフィブリルからなり、前記マイクロフィブリルは更に数本~数十本のエレメンタリーフィブリルからなる。

図6(b)は、セルロース分子の模式図である。前記エレメンタリーフィブリルは、数十本の平行に配列しているセルロース分子からなる。このとき隣接するセルロース分子間では強固な水素結合が形成され、直径3nm~4nm程度の束を形成する。

図6(c)は、二つのセルロース分子間に生じた水素結合の態様(α)、(β)、(γ)を示すモデル図である。点線は、水素結合を表し、Rは、親油基を表す。前記水素結合(α)は、セルロース分子間の通常の水素結合状態を示す。前記水素結合(β)は、セルロース分子間の水素結合に水分子が介在し、更に水分の蒸発によって、前記水素結合の位置が変更された状態を示す。この現象を更に説明する。水が紙に浸潤し、図6に示すようにセルロース間の結合が切断されると、繊維が緩み伸長する(バックカール現象)。ここで、前記水が乾燥、移動等によってその場から消失すると、前記繊維が縮み、切断された前記水素結合が再結合する。しかし、紙が製紙時に加えられるような圧力は当然加わらず、この乾燥過程では繊維が自由なゆるい状態位置で水素結合され、異なった紙形状、即ち、ファイスカールが生じる(前記ファイスカールとは、水性インク印字面側に紙が反る現象をいう)。前記水素結合(γ)は、セルロースの水素結合に関与していない水酸基に対し、前記式(1)で示されるアミド化合物の親水基(アミド基)、並びに前記式(4)、前記式(8)、及び前記式(18)で示される化合物の親水基(水酸基、又はカルボニル基、エーテル結合部位)が介在し、更にセルロース分子間への水分子の進入を防止している状態を示す。

30

40

【0043】

上述したとおり、前記式(1)で表されるアミド化合物、並びに、前記式(4)、前記式(8)、及び前記式(18)で示される化合物は、親水性基と疎水性基のバランスが疎水性基リッチであり、分子内の水素結合可能な親水性基である水酸基の割合が少ないため、セルロース分子間へ浸透しても、セルロース分子間の水素結合を切断し難い。

【0044】

50

前記インクジェット用インク中における前記一般式 (I) のアミド化合物の含有量は、1 質量%～50 質量%が好ましく、2 質量%～40 質量%がより好ましい。前記含有量が、1 質量%未満であると、カール抑制効果がなく画像品質向上効果も見られず、更に、汎用印刷用紙に対する浸透性が悪くなり、ビーディングや色間のカラーブリード効果もなくなる。一方、前記含有量が、50 質量%を超えると、インク粘度が向上し吐出安定性が厳しくなる。

また、前記一般式 (I) のアミド化合物と混合して使用される一般式 (I I) ～ (I V) で表される化合物の含有量は、1 質量%～50 質量%が好ましく、2 質量%～40 質量%がより好ましい。前記含有量が、1 質量%未満であると、カール抑制効果がなく画像品質向上効果も見られず、更に、汎用印刷用紙に対する乾燥性向上効果もなくなる。また、

10

【0045】

更に、カール抑制効果を補助的に示す有機溶剤としては、アルキルアルカンジオールがあり、炭素数3～6のアルカンジオールを主鎖とし、炭素数1～2のアルキルを分岐鎖とするものであれば、親水性基と疎水性基のバランスが水溶性でかつ疎水性基リッチになり、前記「セルロース分子間の水素結合に対する低攻撃性」及び「セルロース分子の水素結合のカバー性」モデルがより良く発現する。これらの中でも、2-メチル-1, 3-プロパンジオール (b p 214℃)、3-メチル-1, 3-ブタンジオール (b p 203℃)、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール (b p 250℃) が好ましい。

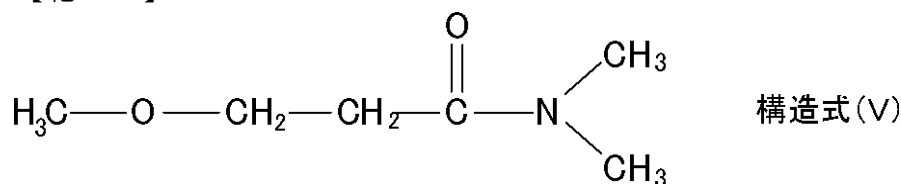
20

前記インクジェット用インク中における前記アルキルアルカンジオールの含有量としては、2 質量%～40 質量%が好ましく、5 質量%～30 質量%がより好ましい。前記含有量が、2 質量%未満であると、カール抑制効果がなく画像品質向上効果も見られず、更に、汎用印刷用紙に対する乾燥性向上効果もなくなる。また、前記含有量が、40 質量%を超えると、インク粘度が向上し、吐出安定性が劣ることがある。

【0046】

また、前記一般式 (I) のアミド化合物、及び前記一般式 (I I) ～ (I V) で示される化合物、アルキルアルカンジオール等のカール抑制溶剤と混合して使用される有機溶剤としては、下記構造式 (V) で表されるアミド化合物などが挙げられる。

【化27】



30

【0047】

前記構造式 (V) で表されるアミド化合物は、沸点が216℃と高く、温度23℃、相対湿度80%環境中の平衡水分量も39.2 質量%と高く、しかも液粘度が25℃環境で1.48 mPa・s と非常に低い。更に、前記構造式 (V) のアミド化合物は、前記一般式 (I) のアミド化合物、前記一般式 (I I) ～ (I V) で示される化合物、アルキルアルカンジオール等の有機溶剤、及び水に非常に溶解し易いので、インクジェット用インクの低粘度化が可能となり、インクジェット用インクに用いる有機溶剤として、非常に好ましい。前記構造式 (V) のアミド化合物を含有させたインクジェット用インクは、平衡水分量が高く、インクの低粘度化が可能となるため、保存安定性、及び吐出安定性が良好であり、かつ、インク吐出装置の維持装置にも優しいインクとなる。

40

【0048】

前記インクジェット用インク中における前記構造式 (V) のアミド化合物の含有量としては、1 質量%～50 質量%が好ましく、2 質量%～40 質量%がより好ましい。前記含有量が1 質量%未満であると、インクの低粘度化に効果がなく吐出安定性低下する。また、前記含有量が50 質量%を超えると、紙面上での乾燥性に劣り、更に普通紙上の文字品

50

位が低下することがある。

【0049】

更に、前記構造式(V)のアミド化合物と混合して使用される有機溶剤としては、水溶性有機溶剤が好ましい。温度23℃、相対湿度80%環境中の平衡水分量が30質量%以上である多価アルコールを少なくとも1種類以上含めばよく、このような有機溶剤としては、例えば、前記のように、平衡水分量及び沸点がかなり高い湿潤剤A(湿潤剤Aは、温度23℃、相対湿度80%環境中の平衡水分量が30質量%以上、沸点が250℃以上のものであって、該湿潤剤Aの平衡水分量としては、40質量%以上が好ましい)、及び、平衡水分量が高いが、沸点が比較低い湿潤剤B(湿潤剤Bは、23℃、80%での平衡水分量が30質量%以上で、沸点が140℃～250℃のもの)を含有することが好ましい。

10

【0050】

該多価アルコール中、常圧で沸点250℃を超える湿潤剤Aとしては、例えば、1,2,3-ブタントリオール(b.p.175℃/33hPa、38質量%)、1,2,4-ブタントリオール(b.p.190℃～191℃/24hPa、41質量%)、グリセリン(b.p.290℃、49質量%)、ジグリセリン(b.p.270℃/20hPa、38質量%)、トリエチレングリコール(b.p.285℃、39質量%)、テトラエチレングリコール(b.p.324℃～330℃、37質量%)等が挙げられる。沸点140℃～250℃の湿潤剤Bとしては、ジエチレングリコール(b.p.245℃、43質量%)、1,3-ブタンジオール(b.p.203℃～204℃、35質量%)などが挙げられる。

20

これらの湿潤剤A及び湿潤剤Bは、いずれも、温度23℃、相対湿度80%環境中の平衡水分量が30質量%以上の吸湿性が高い材料である。ただし、前記湿潤剤Bは、前記湿潤剤Aよりも、蒸発性が比較的高いことも事実である。

特に好ましくは、グリセリン、1,3-ブタンジオールからなる群から選択されたものが挙げられる。

前記インクジェット用インク中における多価アルコール化合物の含有量は、2質量%～30質量%が好ましく、5質量%～20質量%がより好ましい。

前記含有量が、2質量%未満であると、インクの保湿効果がなく吐出安定性が低下及びインク吐出装置の維持装置部の廃インク固着防止効果がなくなる。一方、前記含有量が、30質量%を超えると、普通紙面上でのカール及び乾燥性に劣り、更に普通紙上の文字品位が低下することがある。

30

【0051】

前記湿潤剤Aと前記湿潤剤Bの組合せを用いる場合、前記湿潤剤Aと前記湿潤剤Bとの含有量比B/A(質量比)は、後述するその余の湿潤剤Cの量や浸透剤等他の添加剤の種類や量にも少なからず依存するので一概に云えないが、例えば、10/90～90/10の範囲であることが好ましい。

【0052】

本発明における、平衡水分量は、塩化カリウム/塩化ナトリウム飽和水溶液を用いデシケーター内の温湿度として、温度23℃±1℃、相対湿度80%±3%に保ち、このデシケーター内に各有機溶剤を1gずつ秤量したシャーレを保管し、平衡する水分量を求めたものである。

40

平衡水分量(%)=(有機溶剤に吸収した水分量/有機溶剤+有機溶剤に吸収した水分量)×100

【0053】

前記多価アルコールを有機溶剤全体の50質量%以上用いた場合が吐出安定性確保やインク吐出装置の維持装置での廃インク固着防止に優れている。

【0054】

本発明のインクジェット用インクには、前記湿潤剤A、B以外にも、必要に応じて前記湿潤剤A、Bの一部に代えて、又は、前記湿潤剤A、Bに加えて、その余の湿潤剤C(その余の湿潤剤Cは、例えば、典型的には、23℃、80%RHでの平衡水分量が30質量

50

%未満のもの)を併用することができる。

前記湿潤剤Cとしては、例えば、多価アルコール類、多価アルコールアルキルエーテル類、多価アルコールアリールエーテル類、含窒素複素環化合物、アミド類、アミン類、含硫黄化合物類、プロピレンカーボネート、炭酸エチレン、その他の湿潤剤などが挙げられる。

【0055】

前記多価アルコール類としては、例えば、ジプロピレングリコール (b p 2 3 2 °C)、1, 5-ペンタンジオール (b p 2 4 2 °C)、プロピレングリコール (b p 1 8 7 °C)、2-メチル-2, 4-ペンタンジオール (b p 1 9 7 °C)、エチレングリコール (b p 1 9 6 °C~1 9 8 °C)、トリプロピレングリコール (b p 2 6 7 °C)、ヘキシレングリコール (b p 1 9 7 °C)、ポリエチレングリコール (粘調液体~固体)、ポリプロピレングリコール (b p 1 8 7 °C)、1, 6-ヘキサジオール (b p 2 5 3 °C~2 6 0 °C)、1, 2, 6-ヘキサントリオール (b p 1 7 8 °C)、トリメチロールエタン (固体、m p 1 9 9 °C-2 0 1 °C)、トリメチロールプロパン (固体、m p 6 1 °C)などが挙げられる。

10

【0056】

前記多価アルコールアルキルエーテル類としては、例えば、エチレングリコールモノエチルエーテル (b p 1 3 5 °C)、エチレングリコールモノブチルエーテル (b p 1 7 1 °C)、ジエチレングリコールモノメチルエーテル (b p 1 9 4 °C)、ジエチレングリコールモノエチルエーテル (b p 1 9 7 °C)、ジエチレングリコールモノブチルエーテル (b p 2 3 1 °C)、エチレングリコールモノ-2-エチルヘキシルエーテル (b p 2 2 9 °C)、プロピレングリコールモノエチルエーテル (b p 1 3 2 °C)などが挙げられる。

20

【0057】

前記多価アルコールアリールエーテル類としては、例えば、エチレングリコールモノフェニルエーテル (b p 2 3 7 °C)、エチレングリコールモノベンジルエーテルなどが挙げられる。

【0058】

前記含窒素複素環化合物としては、例えば、2-ピロリドン (b p 2 5 0 °C、m p 2 5 . 5 °C、4 7 質量%~4 8 質量%)、N-メチル-2-ピロリドン (b p 2 0 2 °C)、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン (b p 2 2 6 °C)、ε-カプロラクタム (b p 2 7 0 °C)、γ-ブチロラクトン (b p 2 0 4 °C~2 0 5 °C)などが挙げられる。

30

【0059】

前記アミド類としては、例えば、ホルムアミド (b p 2 1 0 °C)、N-メチルホルムアミド (b p 1 9 9 °C~2 0 1 °C)、N, N-ジメチルホルムアミド (b p 1 5 3 °C)、N, N-ジエチルホルムアミド (b p 1 7 6 °C~1 7 7 °C)などが挙げられる。

【0060】

前記アミン類としては、例えば、モノエタノールアミン (b p 1 7 0 °C)、ジエタノールアミン (b p 2 6 8 °C)、トリエタノールアミン (b p 3 6 0 °C)、N, N-ジメチルモノエタノールアミン (b p 1 3 9 °C)、N-メチルジエタノールアミン (b p 2 4 3 °C)、N-メチルエタノールアミン (b p 1 5 9 °C)、N-フェニルエタノールアミン (b p 2 8 2 °C~2 8 7 °C)、3-アミノプロピルジエチルアミン (b p 1 6 9 °C)などが挙げられる。

40

【0061】

前記含硫黄化合物類としては、例えば、ジメチルスルホキシド (b p 1 3 9 °C)、スルホラン (b p 2 8 5 °C)、チオジグリコール (b p 2 8 2 °C)などが挙げられる。

【0062】

その他の固体湿潤剤としては、糖類などが好ましい。

前記糖類としては、例えば、単糖類、二糖類、オリゴ糖類 (三糖類、四糖類を含む)、多糖類などが挙げられる。具体的には、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、セロビオース、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挙げられる。ここで、多糖類とは

50

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とする。また、これらの糖類の誘導体としては、前記した糖類の還元糖（例えば、糖アルコール（一般式： $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_n\text{CH}_2\text{OH}$ （ただし、 n は、2～5の整数を表す）で表される。）、酸化糖（例えば、アルドン酸、ウロン酸等）、アミノ酸、チオ酸などが挙げられる。これらの中でも、糖アルコールが好ましく、具体例としてはマルチトール、ソルビットなどが挙げられる。

【0063】

前記顔料と前記湿潤剤との質量比は、ヘッドからのインク吐出安定性に非常に影響があり、更にインク吐出装置の維持装置での廃インク固着防止にも影響がある。顔料固形分が高いのに湿潤剤の配合量が少ないと、ノズルのインクメニスカス付近の水分蒸発が進み吐出不良をもたらすことがある。

10

【0064】

前記一般式（I）のアミド化合物、前記一般式（I I）～（I V）で示される化合物、前記アルキルアルカンジオール、及び前記構造式（V）のアミド化合物に混合して使用される有機溶剤として、前記湿潤剤A、B、Cを含む有機溶剤などが挙げられ、該湿潤剤A、B、Cを含む有機溶剤の前記インクジェット用インク中における含有量としては、20質量%～80質量%が好ましく、30質量%～70質量%がより好ましい。

前記含有量が20質量%未満であると、カール抑制効果も見られず、吐出安定性低下及び維持装置での廃インク固着に厳しい状態になる。

また、前記含有量が80質量%を超えると、インクジェット用インクの粘度が非常に高くなりインク吐出装置で吐出し難くなることがある。また、紙面上での乾燥性に劣り、更に普通紙上の文字品位が低下することがある。

20

【0065】

<着色剤>

前記着色剤が顔料である場合には、下記第1の形態及び第2の形態が好適に挙げられる。

（1）第1形態では、前記着色剤は、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分散性を示す顔料（以下、「自己分散性顔料」と称することもある）を含有する顔料分散体である。

（2）第2形態では、前記着色剤は、ポリマー微粒子に水不溶乃至水難溶性の色材を含有させてなるポリマーエマルジョン（色材を含有させたポリマー微粒子の水分散物）を含有する。

30

【0066】

前記顔料としては、有機顔料、又は無機顔料を用いることができる。なお、色調調整の目的で同時に染料を含有しても構わないが、耐候性を劣化させない範囲内で使用することが可能である。

【0067】

前記無機顔料としては、例えば、酸化チタン、酸化鉄、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、カドミウムレッド、クロムイエロー、カーボンブラックなどが挙げられる。これらの中でも、カーボンブラックが特に好ましい。なお、前記カーボンブラックとしては、例えば、コンタクト法、ファーネス法、サーマル法などの公知の方法によって製造されたものが挙げられる。

40

【0068】

前記有機顔料としては、例えば、アゾ顔料、多環式顔料、染料キレート、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラックなどが挙げられる。これらの中でも、アゾ顔料、多環式顔料などがより好ましい。なお、前記アゾ顔料としては、例えば、アゾレーキ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料などが挙げられる。前記多環式顔料としては、例えば、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料、ジオキサジン顔料、インジゴ顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、キノフラロン顔料などが挙げられる。前記染料キレートとしては、例えば、塩基性

50

染料型キレート、酸性染料型キレートなどが挙げられる。

【0069】

前記着色剤の色としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、黒色用の着色剤、カラー用の着色剤、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。

前記黒色用の着色剤としては、例えば、ファーネスブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック（C. I. ピグメントブラック7）類、銅、鉄（C. I. ピグメントブラック11）、酸化チタン等の金属類、アニリンブラック（C. I. ピグメントブラック1）等の有機顔料などが挙げられる。

前記カーボンブラックの市販品としては、例えば、Regal（登録商標）、Black Pearls（登録商標）、Elftex（登録商標）、Monarch（登録商標）、Mogul（登録商標）、Vulcan（登録商標）の商標でCabot Corporationから入手し得るカーボンブラックなどが挙げられる。

【0070】

前記カラー用の着色剤としては、例えば、C. I. ピグメントイエロー1、3、12、13、14、17、24、34、35、37、42（黄色酸化鉄）、53、55、74、81、83、95、97、98、100、101、104、408、109、110、117、120、128、138、150、151、153、155、183、213、C. I. ピグメントオレンジ5、13、16、17、36、43、51、C. I. ピグメントレッド1、2、3、5、17、22、23、31、38、48：2、48：2（パーマ
20
ネントレッド2B（Ca））、48：3、48：4、49：1、52：2、53：1、57：1（ブリリアントカーミン6B）、60：1、63：1、63：2、64：1、81、83、88、101（べんがら）、104、105、106、108（カドミウムレッド）、112、114、122（キナクリドンマゼンタ）、123、146、149、166、168、170、172、177、178、179、185、190、193、209、219、C. I. ピグメントバイオレット1（ローダミンレーキ）、3、5：1、16、19、23、38、C. I. ピグメントブルー1、2、15（フタロシアニンブルー）、15：1、15：2、15：3（フタロシアニンブルー）、15：4（フタロシア
30
ニンブルー）、16、17：1、56、60、63；C. I. ピグメントグリーン1、4、7、8、10、17、18、36などが挙げられる。その他の適切な着色顔料としては、The Color Index、第三版（The Society of Dyers and Colourists、1982）に記載されている。

【0071】

<<第1の形態の着色剤>>

前記第1の形態の自己分散性顔料は、顔料の表面に少なくとも1種の親水基が直接もしくは他の原子団を介して結合するように表面改質されたものである。該表面改質は、顔料の表面に、ある特定の官能基（スルホン基やカルボキシル基等の官能基）を化学的に結合させるか、あるいは、次亜ハロゲン酸又はその塩の少なくともいずれかを用いて湿式酸化
40
処理するなどの方法が用いられる。これらの中でも、顔料の表面にカルボキシル基が結合され、水中に分散している形態が特に好ましい。このように顔料が表面改質され、カルボキシル基が結合しているため、分散安定性が向上するばかりではなく、高品位な印字品質が得られるとともに、印字後の記録用メディアの耐水性がより向上する。

【0072】

また、この第1の形態の自己分散性顔料を含有するインクは、乾燥後の再分散性に優れるため、長期間印字を休止し、インクジェットヘッドノズル付近のインク水分が蒸発した場合も目詰まりを起こさず、簡単なクリーニング動作で容易に良好な印字が行える。

【0073】

前記自己分散性顔料の体積平均粒径（ D_{50} ）としては、インク中において0.01 μm ～0.16 μm が好ましい。

【0074】

10

20

30

40

50

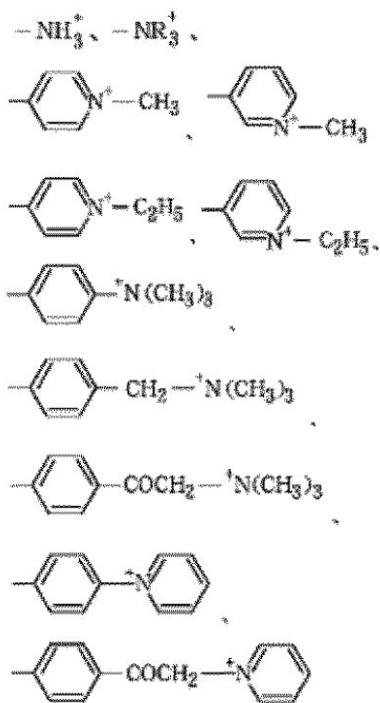
前記自己分散性顔料におけるアニオン性官能基としては、 $-\text{COOM}$ 、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{CONM}_2$ 、 $-\text{SO}_3\text{NM}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOM}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CONM}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{NM}_2$ （ただし、Mは、水素原子、アルカリ金属、4級アンモニウム又は有機アンモニウムを表し、4級アンモニウムが好ましい。）。

これらの中でも、 $-\text{COOM}$ 、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHCOR}$ が好ましく、 $-\text{COOM}$ 、 $-\text{SO}_3\text{M}$ がカラー顔料表面に結合されたものを用いることが特に好ましい。

前記官能基中における「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 $-\text{COONa}$ 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が挙げられる。

前記カチオン性親水基としては、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い。

【化28】



【0075】

前記四級アンモニウムイオンの具体例としては、テトラメチルアンモニウムイオン、テトラエチルアンモニウムイオン、テトラプロピルアンモニウムイオン、テトラブチルアンモニウムイオン、テトラペンチルアンモニウムイオン、ベンジルトリメチルアンモニウムイオン、ベンジルトリエチルアンモニウムイオン、テトラヘキシルアンモニウムイオンなどが挙げられる。これらの中でも、テトラエチルアンモニウムイオン、テトラブチルアンモニウムイオン、ベンジルトリメチルアンモニウムイオンが好ましく、テトラブチルアンモニウムイオンが特に好ましい。

【0076】

前記アニオン性官能基としては、例えば、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基、アミド基、スルホンアミド基などのアニオン性の極性基が挙げられる。これらの中でも、カル

ボン酸、p-アミノ安息香酸が好ましい。

前記アニオン性官能基としては、特許第4697757号公報、特表2003-513137号公報、国際公開第97/48769号パンフレット、特開平10-110129号公報、特開平11-246807号公報、特開平11-57458号公報、特開平11-189739号公報、特開平11-323232号公報、特開2000-265094号公報などに記載の方法に従って、顔料粒子表面に結合させることができる。

【0077】

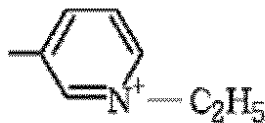
本発明では、前記アニオン性官能基及び前記四級アンモニウムイオン等を備える水分散性着色剤を使用したことで、前記水分散性着色剤は水リッチなインク中でも水分が蒸発した有機溶剤リッチインクの中でも親和性を発揮し水分散性着色剤の分散が安定に保てる。

10

【0078】

前記親水基が結合されたカチオン性の自己分散型顔料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。

【化29】



20

【0079】

前記親水基は、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しては、例えば、 $-C_2H_4COOM$ （ただし、Mは、アルカリ金属、又は第4級アンモニウムを表す）、 $-PhSO_3M$ （ただし、Phはフェニル基を表す。Mは、アルカリ金属、又は第4級アンモニウムを表す）、 $-C_5H_{10}NH_3^+$ などが挙げられる。

30

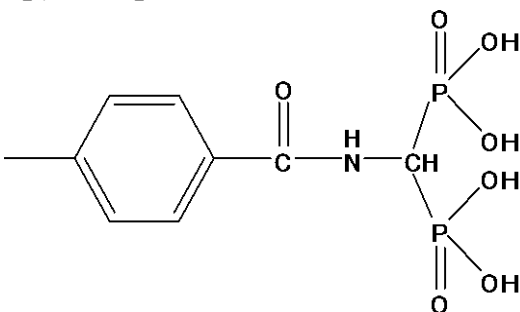
【0080】

<<第1の形態における別の態様>>

また、第1の形態における別の態様としては、前記ジェミナルビスホスホン酸基及びジェミナルビスホスホン酸塩基のいずれかで改質された改質顔料が好ましい。

このような改質顔料としては、下記構造式(1)、(2)、(3)及び(4)のいずれかで表される基で修飾された改質顔料が挙げられる。

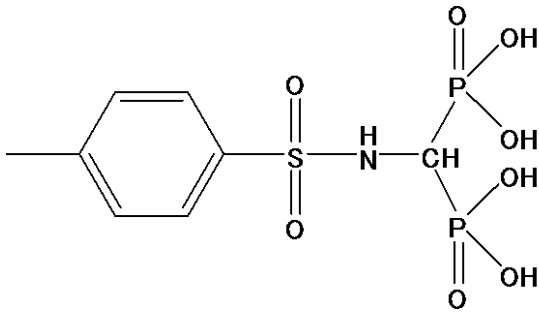
【化30】



構造式(1)

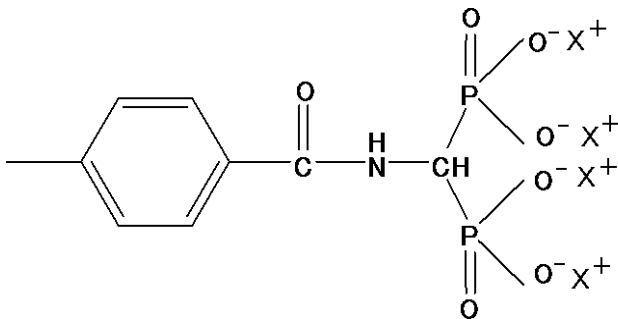
40

【化 3 1】



構造式(2)

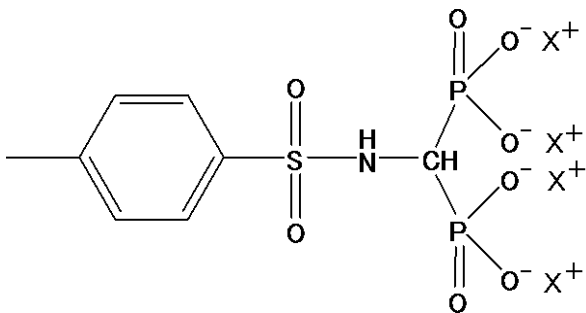
【化 3 2】



構造式(3)

ただし、前記構造式(3)中、 X^+ は、 Li^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 $N(CH_3)_4^+$ 、 $N(C_2H_5)_4^+$ 、 $N(C_3H_7)_4^+$ 及び $N(C_4H_9)_4^+$ のいずれかを示す。

【化 3 3】



構造式(4)

ただし、前記構造式(4)中、 X^+ は、 Li^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 $N(CH_3)_4^+$ 、 $N(C_2H_5)_4^+$ 、 $N(C_3H_7)_4^+$ 及び $N(C_4H_9)_4^+$ のいずれかを示す。

【0081】

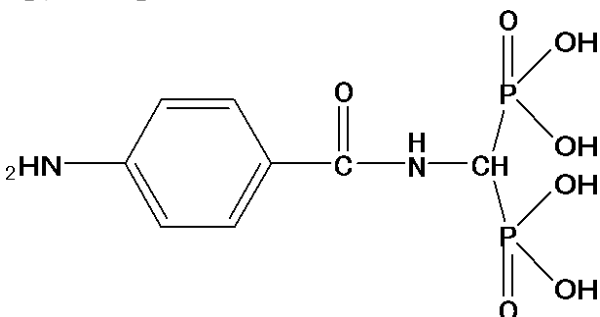
次に、表面改質について詳細に説明する。

前記改質顔料を含む分散体は、次の概括的な手順の1つを用いて調製された。その方法は、顔料に下記式(VI)及び下記式(VII)で示される化合物を反応させて、更に水への分散性を高めるため、ホスホン酸基をアルカリ金属及び有機アンモニウムで置換することが好ましい。

【0082】

〔式(VI)の化合物〕

【化 3 4】



$2HN$

10

20

30

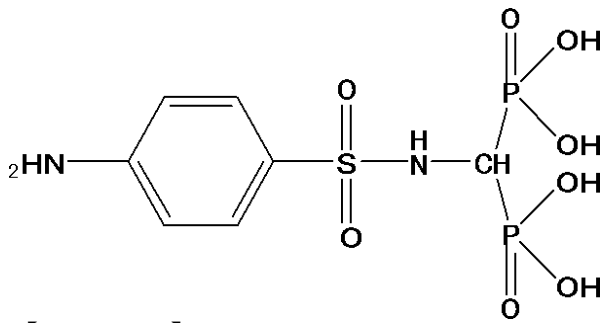
40

50

【0083】

〔式(VII)の化合物〕

【化35】



10

【0084】

〔顔料表面改質処理〕

ー方法Aー

カーボンブラック20g、前記式(VI)の化合物又は前記式(VII)の化合物20ミリモル、及びイオン交換高純水200mLを、室温環境下、Silver sonミキサー(6,000rpm)で混合する。得られるスラリーのpHが4より高い場合は、硝酸20ミリモルを添加する。30分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム(20ミリモル)を上記混合物にゆっくりと添加する。更に、攪拌しながら60℃に加温し、1時間反応させる。カーボンブラックに前記式(VI)の化合物又は前記式(VII)の化合物を付加した改質顔料が生成できる。次いで、pHをNaOH水溶液により10に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られる。少なくとも1つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸ナトリウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に超音波分散を行って固形分を濃縮した改質顔料分散体を得られる。

20

【0085】

ー方法Bー

Process All 4HVミキサー(4L)に、乾燥カーボンブラック500g、イオン交換高純水1L、及び前記式(VI)の化合物又は前記式(VII)の化合物1モルを充填する。次いで、混合物を10分間、60℃に加温しながら300rpmで強く混合する。これに20質量%亜硝酸ナトリウム水性溶液〔前記式(VI)の化合物又は前記式(VII)の化合物に基づき1モル当量〕を15分間かけて添加する。60℃に加温しながら、3時間混合攪拌した。前記反応物をイオン交換高純水750mLで希釈しながら取り出し、得られた改質顔料分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に超音波分散を行って固形分を濃縮した改質顔料分散体を得られる。更に、粗大粒子が多い場合は、遠心分離機等を用いて除去することが好ましい。

30

各改質顔料分散体について、ナトリウムイオン含量をイオンメータで測定する。更に、リンの合計量が元素分析により測定する。更に、Microtrac(登録商標)粒度分布測定装置を用いて、分散体中の改質顔料の体積平均粒径(D_{50})を測定する。

【0086】

40

前記改質顔料分散体の体積平均粒径(D_{50})は、インク中において0.01 μ m~0.16 μ mが好ましい。

また、少なくとも1つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸ナトリウム塩と結合した表面改質顔料分散体を含むインクは、乾燥後の再分散性に優れるため、長期間印字を休止し、インクジェットヘッドノズル付近のインク水分が蒸発した場合も目詰まりを起こさず、簡単なクリーニング動作で容易に良好な印字が行える。更に、前記インクの経時保存でもインクの安定性が高く、水分蒸発時の粘度上昇も抑制されインクであり、インクヘッド維持装置での維持装置インク固着性及び吐出信頼性も非常に優れたインクとなった。

【0087】

50

<<第2の形態の着色剤>>

前記第2の形態の着色剤としては、前記顔料に加え、ポリマー微粒子に顔料を含有させたポリマーエマルジョンを使用することが好ましい。ポリマー微粒子に顔料を含有させたポリマーエマルジョンとは、ポリマー微粒子中に顔料を封入したもの、又はポリマー微粒子の表面に顔料を吸着させたものである。この場合、全ての顔料が封入又は吸着している必要はなく、本発明の効果が損なわれない範囲で該顔料がエマルジョン中に分散にしているもよい。ポリマーエマルジョンを形成するポリマー（ポリマー微粒子におけるポリマー）としてはビニル系ポリマー、ポリエステル系ポリマー、ポリウレタン系ポリマーなどが挙げられるが、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、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を引用することができる。

10

【0088】

また、第2の形態では、一般的な有機顔料、若しくは無機顔料粒子を有機顔料又はカーボンブラックで被覆した複合顔料を好適に用いることができる。前記複合顔料は、無機顔料粒子の存在下で有機顔料を析出する方法や、無機顔料と有機顔料を機械的に混摩砕するメカノケミカル法等により作製することができる。更に必要に応じて、ポリシロキサン、アルキルシランから生成するオルガノシラン化合物の層を、無機顔料と有機顔料の中間に設けることで両者の接着性を向上させることが可能である。

前記有機顔料及び前記無機顔料としては、上述したものの中から適宜選択して用いることができる。

20

【0089】

前記無機顔料粒子と色材である有機顔料又はカーボンブラックとの質量比は、3:1~1:3が好ましく、3:2~1:2がより好ましい。前記色材が少ないと発色性や着色力が低下することがあり、色材が多くなると透明性や色調が悪くなることがある。

【0090】

このような無機顔料粒子を有機顔料又はカーボンブラックで被覆した色材粒子としては、戸田工業株式会社製のシリカ／カーボンブラック複合材料、シリカ／フタロシアニンPB15:3複合材料、シリカ／ジスアゾイエロー複合材料、シリカ／キナクリドンPR122複合材料などが、一次平均粒径が小さい点から、好適に用いることができる。

【0091】

ここで、20nmの一次粒子径を持つ無機顔料粒子を等量の有機顔料で被覆した場合、この顔料の一次粒子径は、25nm程度になる。これに適当な分散剤を用いて一次粒子まで分散できれば、分散粒子径が25nmの非常に微細な顔料分散インクを作製することができる。前記複合顔料は、表面の有機顔料のみが分散に寄与するだけでなく、厚み約2.5nmの有機顔料の薄層を通して中心にある無機顔料の性質も現れてくるため、両者を同時に分散安定化できる顔料分散剤の選択も重要である。

30

【0092】

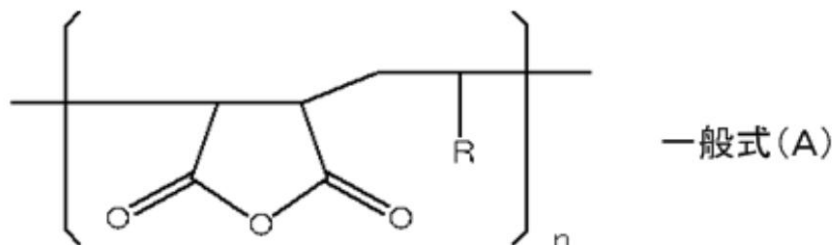
<<その他の形態の着色剤>>

前記その他の形態の着色剤としては、顔料、顔料分散剤、及び高分子分散安定化剤を含有する顔料分散体であり、前記高分子分散安定化剤が、下記一般式(A)で表される α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体、スチレン-（メタ）アクリル共重合体、水溶性ポリウレタン樹脂及び水溶性ポリエステル樹脂から選択される少なくとも1種であるものがある。

40

【0093】

【化 3 6】



ただし、前記一般式 (A) 中、R は炭素数 6 ～ 30、好ましくは 12 ～ 22、更に好ましくは 18 ～ 22 のアルキル基を表す。n は 1 以上の整数を表し、20 ～ 100 の整数が好ましい。

【0094】

前記一般式 (A) で表される α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体は、原料として、炭素数が異なるオレフィンを含む、オレフィンの混合物を用いて合成することも可能である。その場合は、R 部として、炭素数が異なるアルキル基がランダムに高分子鎖に導入された共重合体となる。本発明においては、R の炭素数が均一であるアルキル基が高分子鎖中に導入された α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体だけでなく、前述のように、R の炭素数が異なるアルキル基がランダムに高分子鎖中に導入された α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体を、前記一般式 (A) で表される α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体として用いることも可能である。

【0095】

前記一般式 (A) で表される α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体の重量平均分子量は、5,000 ～ 20,000 が好ましい。

ここで、前記 α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体の重量平均分子量は、以下のようにして測定することができる。

〔重量平均分子量の測定〕

GPC (ゲル浸透クロマトグラフ) 分析システムを用いて、共重合体の平均分子量を測定することができる。

まず、溶離液と同じテトラヒドロフランに共重合体を溶解し、GPC カラムとして、KF806L (THF 用) を用いる。また、分子量標準物質として分子量がわかっている分子量が異なるポリスチレン三種類 (分子量 1,000、2,400、8,500) を測定し、検量線を作成する。

次に、共重合体を GPC 測定し、結果として得られた SEC クロマトグラム、微分分子量分布曲線と分子量標準物質で得られた検量線を反映させたグラフより、重量平均分子量を算出する。

【0096】

前記一般式 (A) で表される α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体、スチレン- (メタ) アクリル共重合体、水溶性ポリウレタン樹脂及び水溶性ポリエステル樹脂は、常温においては固体であり、冷水には殆ど溶けないものである。しかし、前記共重合体及び前記樹脂の酸価と当量以上 (好ましくは、酸価の 1.0 倍～1.5 倍) のアルカリ溶液又はアルカリ水溶液に溶解して用いた場合に分散安定化剤としての効果が発現する。

【0097】

また、前記共重合体及び前記樹脂をアルカリ溶液又はアルカリ水溶液で溶解するには、加熱攪拌すると容易に溶解できる。しかし、前記 α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体におけるオレフィン鎖が長い場合は比較的溶け難く、不溶物が残る場合があるが、適当なフィルター等で不溶物を除いて用いれば、分散安定化剤としての効果は損なわれない。

【0098】

前記アルカリ溶液又はアルカリ水溶液における塩基としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム等のアルカリ金属の水酸化物；アンモニア、トリエ

チルアミン、モルホリン等の塩基性物質；トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール、コリン等のアルコールアミンなどが挙げられる。

【0099】

前記一般式(A)で表される α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。該市販品としては、T-Y P 1 1 2、T-Y P 1 1 5、T-Y P 1 1 4、T-Y P 1 1 6（いずれも、星光PMC株式会社製）などが挙げられる。

【0100】

前記スチレン-（メタ）アクリル共重合体としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。該市販品としては、例えば、J C-0 5（星光PMC株式会社製）、A R U F O N U C-3 9 0 0、A R U F O N U C-3 9 1 0、A R U F O N U C-3 9 2 0（東亜合成株式会社製）などが挙げられる。

【0101】

前記水溶性ポリウレタン樹脂としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。該市販品としては、例えば、タケラックW-5 0 2 5、タケラックW-6 0 1 0、タケラックW-5 6 6 1（三井武田ケミカル株式会社製）などが挙げられる。

【0102】

前記水溶性ポリエステル樹脂としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。該市販品としては、例えば、ニチゴポリエステルW-0 0 3 0、ニチゴポリエステルW-0 0 0 5 S 3 0 W O、ニチゴポリエステルWR-9 6 1（日本合成化学工業株式会社製）、ペスレジンA-2 1 0、ペスレジンA-5 2 0（高松油脂株式会社製）などが挙げられる。

【0103】

前記高分子分散安定化剤の酸価は、4 0 m g K O H / g ~ 4 0 0 m g K O H / g が好ましく、6 0 m g K O H / g ~ 3 5 0 m g K O H / g がより好ましい。前記酸価が、4 0 m g K O H / g 未満であると、アルカリ溶液の溶解性が劣ることがあり、4 0 0 m g K O H / g を超えると、顔料の粘度が高くなり吐出を悪化させ易くなったり、顔料分散体の分散安定性が低下し易くなることがある。

【0104】

前記高分子分散安定化剤の質量平均分子量としては、2 0, 0 0 0 以下が好ましく、5, 0 0 0 ~ 2 0, 0 0 0 がより好ましい。前記質量平均分子量が、5, 0 0 0 未満であると、顔料分散体の分散安定性が低下することがあり、2 0, 0 0 0 を超えると、アルカリ溶液の溶解性が劣ったり、粘度が高くなってしまふことがある。

【0105】

前記高分子分散安定化剤の含有量としては、前記顔料1 0 0 質量部に対し1 質量部~1 0 0 質量部（固形分換算）が好ましく、5 質量部~5 0 質量部がより好ましい。前記含有量が、1 質量部未満であると、分散安定化の効果がなくなることがあり、1 0 0 質量部を超えると、インク粘度が高くなってノズルからの吐出性を悪化させ易くなったり、経済性に劣ることがある。

【0106】

前記その他の形態では、前記着色剤が顔料分散剤を含有することが好ましい。前記顔料分散剤としては、アニオン系界面活性剤及びH L B 値1 0 ~ 2 0 のノニオン系界面活性剤のいずれかが好適である。

【0107】

前記アニオン系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、アルキルベンゼンスルホン酸塩（例えば、N H₄、N a、C a等）、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸塩（例えば、N H₄、N a、C a等）、ジアルキルサクシネートスルホン酸N a塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物N a塩、ポリオキシエチ

10

20

30

40

50

レン多環フェニルエーテル硫酸エステル塩（例えば、 NH_4 、 Na 等）、ラウリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェート塩、オレイン酸塩などが挙げられる。これらの中でも、ジオクチルスルホコハク酸 Na 塩、ポリオキシエチレンスチレンフェニルエーテルスルホン酸 NH_4 塩が特に好ましい。

【0108】

前記HLB値10～20のノニオン系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、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン多環フェニルエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル、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、アセチレングリコールなどが挙げられる。これらの中でも、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレン β -ナフチルエーテル、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレエート、ポリオキシエチレンスチレンフェニルエーテルが特に好ましい。

10

【0109】

前記顔料分散剤の含有量は、前記顔料100質量部に対し、1質量部～100質量部が好ましく、10質量部～50質量部がより好ましい。前記顔料分散剤の含有量が少ないと、十分に顔料を微細化することができず、多すぎると顔料に吸着していない過剰成分がインク物性に影響を与え、画像滲みや、耐水性、耐擦性の劣化を招くことになる。

【0110】

前記顔料分散剤によって水中に均一に微分散した顔料分散体は、水系媒体中に上記の顔料分散剤を溶解させ、次に、上記の顔料を加えて十分に湿潤させた後、ホモジナイザーによる高速攪拌、ビーズミルやボールミルのようなボールを用いた分散機、ロールミルのような剪断力を用いた混練分散機、超音波分散機等を用いる方法で作製することができる。

20

ただし、このような混練分散工程の後には粗大粒子が含まれていることが多く、インクジェットノズルや供給経路の目詰まりの原因となるため、フィルターや遠心分離器を用いて粒径 $1\mu\text{m}$ 以上の粒子を除去する必要がある。

【0111】

前記顔料分散体の平均粒子径（D50）としては、インク中において 150nm 以下が好ましく、 100nm 以下がより好ましい。前記平均粒子径（D50）が、 150nm を超えると、急激に吐出安定性が低下し、ノズル詰まりやインクの曲がりが発生し易くなる。また、平均粒子径（D50）が 100nm 以下であれば、吐出安定性が向上し更に画像の彩度も向上する。

30

【0112】

前記着色剤の前記インクジェット用インクにおける含有量は、固形分で1質量%～15質量%が好ましく、3質量%～12質量%がより好ましい。前記含有量が、2質量%未満であると、インクの発色性及び画像濃度が低くなってしまうことがあり、15質量%を超えると、インクが増粘して吐出性が悪くなってしまうことがあり、更に経済的にも好ましくない。

【0113】

<界面活性剤>

40

前記界面活性剤として、前記着色剤の種類や前記湿潤剤の組み合わせによって分散安定性を損なわず、表面張力が低く、浸透性、レベリング性の高いものが好ましく、アニオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アセチレングリコール系界面活性剤、及びアセチレンアルコール系界面活性剤から選択される少なくとも1種が好適である。これらの中でも、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アセチレングリコール系界面活性剤、アセチレンアルコール系界面活性剤が特に好ましい。これらは、1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0114】

前記フッ素系界面活性剤としては、フッ素置換した炭素数が2～16であるものが好ましく、フッ素置換した炭素数が4～16であるものがより好ましい。前記フッ素置換した

50

炭素数が2未満であると、フッ素の効果が得られないことがあり、16を超えると、インク保存性などの問題が生じることがある。

【0115】

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化合物、パーフルオロアルキルカルボン酸化合物、パーフルオロアルキルリン酸エステル化合物、パーフルオロアルキルエチレンオキサイド付加物、及びパーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物、などが挙げられる。これらの中でも、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物は起泡性が少なく、特に好ましい。更に好ましくは、下記一般式(VII)又は(VIIa)で表されるフッ素系界面活性剤である。

10

〔一般式VII〕



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

〔一般式VIIa〕



ただし、前記一般式(VIIa)中、 n は2～6の整数であり、 a は15～50の整数であり、 Y' は $-\text{C}_b\text{H}_{2b+1}$ (b は11～19の整数である)又は $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{C}_d\text{F}_{2d+1}$ (d は2～6の整数である)を表す。

20

【0116】

前記パーフルオロアルキルスルホン酸化合物としては、例えば、パーフルオロアルキルスルホン酸、パーフルオロアルキルスルホン酸塩などが挙げられる。

前記パーフルオロアルキルカルボン酸化合物としては、例えば、パーフルオロアルキルカルボン酸、パーフルオロアルキルカルボン酸塩などが挙げられる。

前記パーフルオロアルキルリン酸エステル化合物としては、例えば、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リン酸エステルの塩などが挙げられる。

前記パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物としては、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマーの硫酸エステル塩、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマーの塩などが挙げられる。

30

これらのフッ素系界面活性剤における塩の対イオンとしては、例えば、 Li 、 Na 、 K 、 NH_4 、 $\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ などが挙げられる。

【0117】

前記フッ素系界面活性剤としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。

該市販品としては、例えば、サーフロンS-111、S-112、S-113、S-121、S-131、S-132、S-141、S-145(いずれも、旭硝子株式会社製)；フルードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129、FC-135、FC-170C、FC-430、FC-431(いずれも、住友スリーエム株式会社製)；メガファックF-470、F-1405、F-474(いずれも、DIC株式会社製)；ゾニール(Zonyl)TBS、FSP、FSA、FSN-100、FSN、FSO-100、FSO、FS-300、UR(いずれも、DuPont社製)；FT-110、FT-250、FT-251、FT-400S、FT-150、FT-400SW(いずれも、株式会社ネオス社製)、ポリフォックスPF-151N(オムノバ社製)などが挙げられ、これらの中でも、良好な印字品質、特に発色性、紙に対する均染性が著しく向上する点から、DuPont社製のFS-300、株式会社ネオス製のFT-110、FT-250、FT-251、FT-400S、FT-150、FT-400SW及びオムノバ社製のポリフォックスPF-151Nが特に好ましい。

40

50

【0118】

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

(1) アニオン系フッ素系界面活性剤

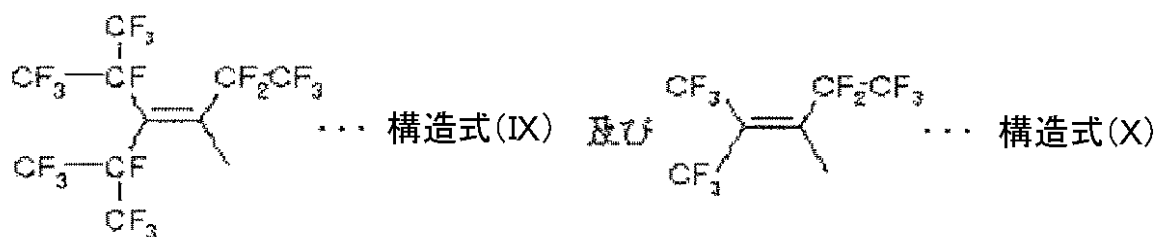
【化37】



10

ただし、前記一般式(VIII)中、Rfは、下記構造式(IX)乃至構造式(X)で表されるフッ素含有疎水基の混合物を表す。Aは、 $-\text{SO}_3\text{X}$ 、 $-\text{COOX}$ 、又は $-\text{PO}_3\text{X}$ （ただし、Xは対アニオンであり、具体的には、水素原子、Li、Na、K、 NH_4 、 $\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ 、又は $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ が挙げられる）を表す。

【化38】



20

【化39】



ただし、前記一般式(XI)中、Rf'は下記一般式(XII)で表されるフッ素含有基を表し、Xは、上記と同じ意味を表し、nは1又は2の整数、mは2-nを表す。

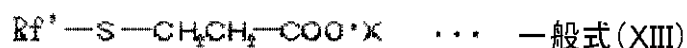
30

【化40】



ただし、前記一般式(XII)中、nは3~10の整数を表す。

【化41】



ただし、前記一般式(XIII)中、Rf'及びXは、上記と同じ意味を表す。

40

【化42】



ただし、前記一般式(XIV)中、Rf'及びXは、上記と同じ意味を表す。

(2) ノニオン系フッ素系界面活性剤

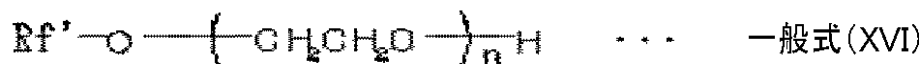
【化43】



50

ただし、前記一般式 (XV) 中、Rf は、上記と同じ意味を表し、n は 5 ～ 20 の整数を表す。

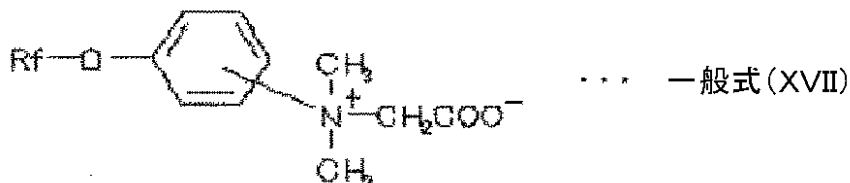
【化 4 4】



ただし、前記一般式 (XVI) 中、Rf' は、上記と同じ意味を表し、n は 1 ～ 40 の整数を表す。

(3) 両性フッ素系界面活性剤

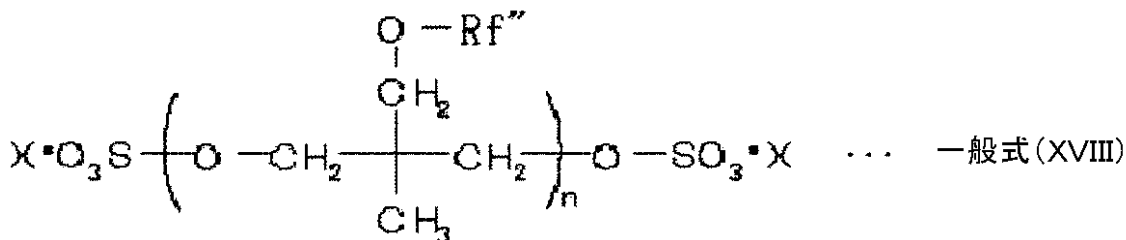
【化 4 5】



ただし、前記一般式 (XVII) 中、Rf は、上記と同じ意味を表す。

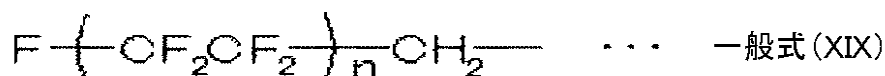
(4) オリゴマー型フッ素系界面活性剤

【化 4 6】



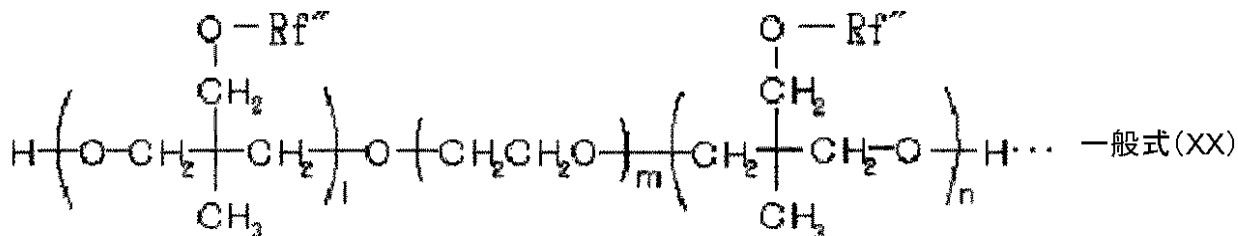
ただし、前記一般式 (XVIII) 中、Rf'' は、下記一般式 (XIX) で表されるフッ素含有基を表す。n は 1 ～ 10 の整数を表し、X は、上記と同じ意味を表す。

【化 4 7】



ただし、前記一般式 (XIX) 中、n は 1 ～ 4 の整数を表す。

【化 4 8】



ただし、前記一般式 (XX) 中、Rf'' は、上記と同じ意味を表し、l は 1 ～ 10 の整数、m は 0 ～ 10 の整数、n は 1 ～ 10 の整数をそれぞれ表す。

【0119】

また、前記一般式 (VII) で表される化合物において、ポリオキシエチレン基 [(CH₂CH₂O)_a 部分] の分子量 (MWE O) とフルオロアルキル基 (C_nF_{2n+1} 部分及び C_mF_{2m+1} 部分) の分子量 (MWF) とが、界面活性剤としての機能及び水への溶解性バランス等の理由により、式：MWE O / MWF = 2.2 ～ 10 の関係を満たすことが好ましい。

10

20

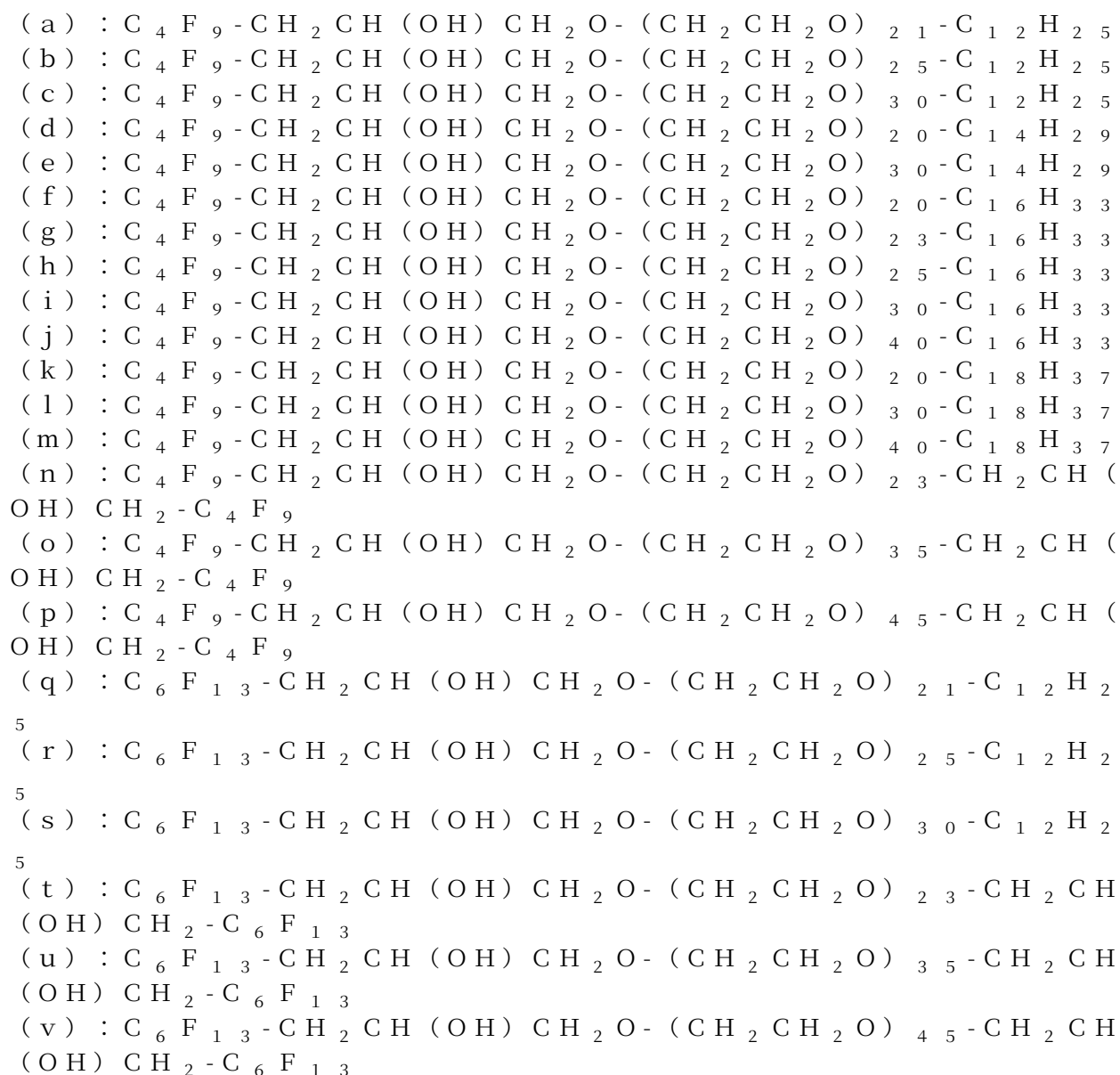
30

40

50

【0120】

前記一般式（V I I a）で表される化合物の好ましい例としては、表面張力を下げる能力が高く浸透性が高い等の理由により、次の式（a）～式（v）の化合物が挙げられる。



これらの中でも、有機溶剤と相溶性が良好な前記式（a）～（c）、及び前記式（n）～（v）の化合物が特に好ましい。

【0121】

前記シリコン系界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、高pHでも分解しないものが好ましく、例えば、側鎖変性ポリジメチルシロキサン、両末端変性ポリジメチルシロキサン、片末端変性ポリジメチルシロキサン、側鎖両末端変性ポリジメチルシロキサンなどが挙げられ、変性基としてポリオキシエチレン基、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン基を有するポリエーテル変性シリコン系界面活性剤が水系界面活性剤として良好な性質を示すので特に好ましい。

このような界面活性剤としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。

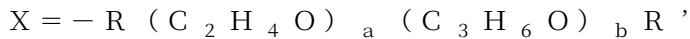
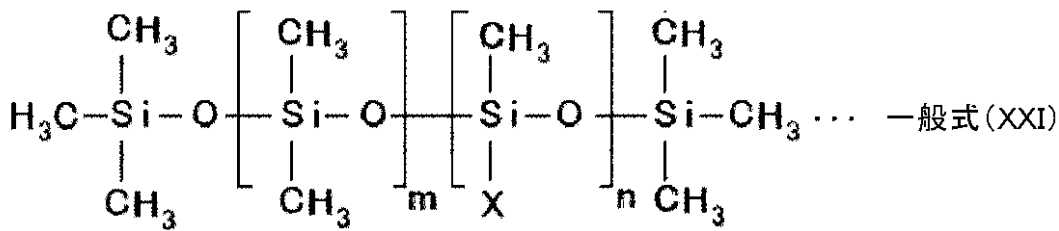
前記市販品としては、例えば、ビックケミー株式会社、信越シリコン株式会社、東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社などから容易に入手できる。

【0122】

前記ポリエーテル変性シリコン系界面活性剤としては、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、下記一般式で表されるポリアルキレンオキシド構造

をジメチルポリシロキサン部の Si 部側鎖に導入した化合物などが挙げられる。

【化 49】



10

ただし、前記一般式 (XXI) 中、 m 、 n 、 a 、及び b は、1 以上の整数を表し、 R 及び R' はアルキル基、アルキレン基を表す。

【0123】

前記ポリエーテル変性シリコン系界面活性剤としては、市販品を用いることができ、前記市販品としては、例えば、KF-618、KF-642、KF-643（いずれも、信越化学工業株式会社製）などが挙げられる。

【0124】

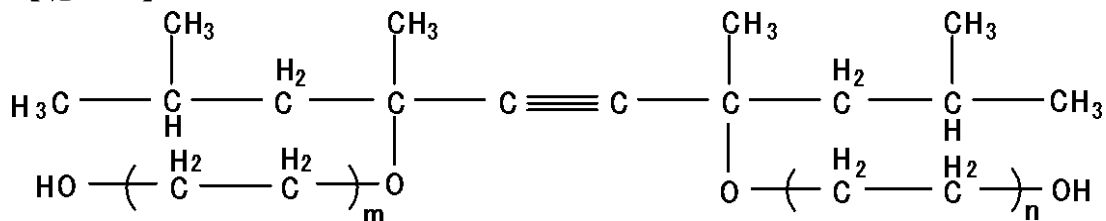
前記アセチレングリコール系界面活性剤又はアセチレンアルコール系界面活性剤としては、下記一般式 (16) 又は下記一般式 (17) で表される化合物が好ましい。具体的には、下記式 (20) の化合物などが挙げられる。

20

【0125】

<一般式 (16)>

【化 50】



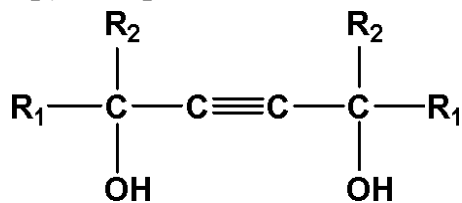
ただし、前記一般式 (16) 式中、 m 又は n は、1 以上の整数を表す。

30

【0126】

<一般式 (17)>

【化 51】



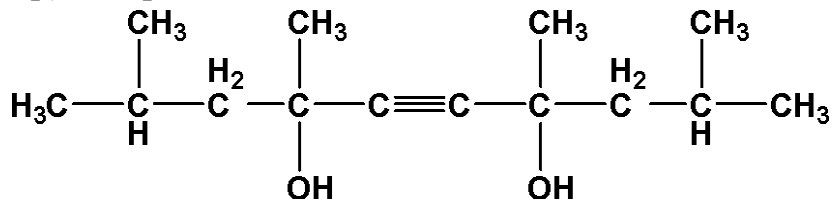
ただし、前記一般式 (17) 式中、 R_1 及び R_2 は、アルキル基を表す。

【0127】

40

<式 (20)>

【化 52】



【0128】

前記アセチレングリコール系界面活性剤又はアセチレンアルコール系界面活性剤としては、市販品を用いることができ、前記市販品としては、例えば、ダイノール 604、ダイ

50

ノール 607 (エアプロダクツ・アンド・ケミカルズ社製) ; サーフィノール 104、サーフィノール 420、サーフィノール 440、サーフィノール SE (日信化学工業株式会社製) ; オルフィン E1004、オルフィン E1010、オルフィン EXP.4001、オルフィン EXP.4200、オルフィン EXP.4051F、オルフィン EXP.4123 (日信化学工業株式会社製) などが挙げられる。

【0129】

前記アニオン系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、ラウリン酸塩、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。前記ノニオン系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。

10

【0130】

前記界面活性剤の前記インクジェット用インク中における含有量は、0.01質量%~3.0質量%が好ましく、0.5質量%~2.0質量%がより好ましい。

前記含有量が0.01質量%未満であると、界面活性剤を添加した効果が無くなることがあり、3.0質量%を超えると、記録用メディアへの浸透性が必要以上に高くなり、画像濃度の低下や裏抜けが発生することがある。

20

【0131】

<浸透剤>

本発明のインクジェット用インクは、浸透剤として、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少なくとも1種を含有することが好ましい。これらは、25℃の水中において、0.2質量%~5.0質量%の間の溶解度を有するものが好ましい。これらの中でも、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-ペンタジオール [溶解度: 2.0% (25℃)] が特に好ましい。

その他のポリオール化合物として、脂肪族ジオールとしては、例えば、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパジオール、3, 3-ジメチル-1, 2-ブタジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパジオール、2-メチル-2-プロピル-1, 3-プロパジオール、2, 4-ジメチル-2, 4-ペンタジオール、2, 5-ジメチル-2, 5-ヘキサジオール、5-ヘキセン-1, 2-ジオールなどが挙げられる。

30

その他の併用できる浸透剤としては、インク中に溶解し、所望の物性に調整できるものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、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アリルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピ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クロロフェニルエーテル等の多価アルコールのアルキル及びアリールエーテル類、エタノール等の低級アルコール類などが挙げられる。

【0132】

前記浸透剤の前記インクジェット用インクにおける含有量は、0.1質量%~4.0質量%が好ましい。前記含有量が、0.1質量%未満であると、速乾性が得られず滲んだ画像となることがあり、4.0質量%を超えると、着色剤の分散安定性が損なわれ、ノズルが目詰まりしやすくなったり、また記録用メディアへの浸透性が必要以上に高くなり、画像濃度の低下や裏抜けが発生することがある。

40

【0133】

<水分散性樹脂>

前記水分散性樹脂としては、造膜性 (画像形成性) に優れ、かつ高撥水性、高耐水性、高耐候性を備えて、高耐水性で高画像濃度 (高発色性) の画像記録に有用である。

前記水分散性樹脂としては、例えば、縮合系合成樹脂、付加系合成樹脂、天然高分子化

50

合物などが挙げられる。

前記縮合系合成樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリ（メタ）アクリル樹脂、アクリル－シリコーン樹脂、フッ素系樹脂などが挙げられる。

前記付加系合成樹脂としては、例えば、ポリオレフィン樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニルエステル系樹脂、ポリアクリル酸系樹脂、不飽和カルボン酸系樹脂などが挙げられる。

前記天然高分子化合物としては、例えば、セルロース類、ロジン類、天然ゴムなどが挙げられる。

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、ポリウレタン樹脂微粒子、アクリル－シリコーン樹脂微粒子及びフッ素系樹脂微粒子が特に好ましい。

10

【0134】

前記フッ素系樹脂としては、フルオロオレフィン単位を有するフッ素系樹脂微粒子が好ましく、これらの中でも、フルオロオレフィン単位及びビニルエーテル単位から構成されるフッ素含有ビニルエーテル系樹脂微粒子が特に好ましい。

前記フルオロオレフィン単位としては、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、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CFCl}-$ などが挙げられる。

前記ビニルエーテル単位としては、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化合物などが挙げられる。

20

【0135】

【表 1】

$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OCH}_3 \end{array}$ (1)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ (2)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_3\text{H}_7 \end{array}$ (3)
$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_4\text{H}_9 \end{array}$ (4)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_5\text{H}_{11} \end{array}$ (5)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OCH}_2\text{OH} \end{array}$ (6)
$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_2\text{H}_4\text{OH} \end{array}$ (7)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_3\text{H}_5\text{OH} \end{array}$ (8)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_4\text{H}_8\text{OH} \end{array}$ (9)
$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_5\text{H}_{10}\text{OH} \end{array}$ (10)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OCH}_2\text{COOH} \end{array}$ (11)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_2\text{H}_4\text{COOH} \end{array}$ (12)
$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_3\text{H}_6\text{COOH} \end{array}$ (13)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_4\text{H}_8\text{COOH} \end{array}$ (14)	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{OC}_5\text{H}_{10}\text{COOH} \end{array}$ (15)
$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OCH}_3 \end{array}$ (16)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ (17)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_3\text{H}_7 \end{array}$ (18)
$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_4\text{H}_9 \end{array}$ (19)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_5\text{H}_{11} \end{array}$ (20)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OCH}_2\text{OH} \end{array}$ (21)
$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_2\text{H}_4\text{OH} \end{array}$ (22)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_3\text{H}_5\text{OH} \end{array}$ (23)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_4\text{H}_8\text{OH} \end{array}$ (24)
$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_5\text{H}_{10}\text{OH} \end{array}$ (25)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OCH}_2\text{COOH} \end{array}$ (26)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_2\text{H}_4\text{COOH} \end{array}$ (27)
$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_3\text{H}_6\text{COOH} \end{array}$ (28)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_4\text{H}_8\text{COOH} \end{array}$ (29)	$\begin{array}{c} -\text{CHCH}- \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OC}_5\text{H}_{10}\text{COOH} \end{array}$ (30)

【0136】

前記フルオロオレフィン単位及びビニルエーテル単位から構成されるフッ素含有ビニルエーテル系樹脂微粒子としては、上記フルオロオレフィン単位とビニルエーテル単位が交互に共重合してなる交互共重合体が好ましい。

このようなフッ素系樹脂微粒子としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。前記市販品としては、例えば、DIC株式会社製のフルオネートFEM-500、FEM-600、ディックガードF-52S、F-90、F-90M、F-90N、アクアフランTE-5A；旭硝子株式会社製のルミフロンFE4300、FE4500、FE4400、アサヒガードAG-7105、AG-950、AG-7600、AG-7000、AG-1100などが挙げられる。

前記水分散性樹脂は、ホモポリマーとして使用されてもよく、また、コポリマーとして使用して複合系樹脂として用いてもよく、単相構造型、コアシェル型、及びパワーフィード型エマルジョンのいずれのものも使用できる。

【0137】

前記水分散性樹脂としては、樹脂自身が親水基を持ち自己分散性を持つもの、樹脂自身は分散性を持たず界面活性剤や親水基をもつ樹脂にて分散性を付与したものが使用できる。これらの中でも、ポリエステル樹脂やポリウレタン樹脂のアイオノマーや不飽和単量体の乳化及び懸濁重合によって得られた樹脂粒子のエマルジョンが最適である。不飽和単量体の乳化重合の場合には、不飽和単量体、重合開始剤、界面活性剤、連鎖移動剤、キレート剤、及びpH調整剤などを添加した水にて反応させ樹脂エマルジョンを得るため、容易

に水分散性樹脂を得ることができ、樹脂構成を容易に替えやすいため目的の性質を作りやすい。

【0138】

前記不飽和単量体としては、例えば、不飽和カルボン酸類、単官能又は多官能の（メタ）アクリル酸エステル単量体類、（メタ）アクリル酸アミド単量体類、芳香族ビニル単量体類、ビニルシアノ化合物単量体類、ビニル単量体類、アリル化合物単量体類、オレフィン単量体類、ジエン単量体類、不飽和炭素を持つオリゴマー類などを単独及び複数組み合わせることで柔軟に性質を改質することが可能であり、オリゴマー型重合開始剤を用いて重合反応、グラフト反応を行うことで樹脂の特性を改質することもできる。

10

【0139】

前記不飽和カルボン酸類としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、フマル酸、マレイン酸などが挙げられる。

前記単官能の（メタ）アクリル酸エステル単量体類としては、例えば、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、イソプロピルメタクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、*n*-アミルメタクリレート、イソアミルメタクリレート、*n*-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、オクチルメタクリレート、デシルメタクリレート、ドデシルメタクリレート、オクタデシルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、フェニルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、メタクリロキシエチルトリメチルアンモニウム塩、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソプロピルアクリレート、*n*-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、*n*-アミルアクリレート、イソアミルアクリレート、*n*-ヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、ドデシルアクリレート、オクタデシルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、フェニルアクリレート、ベンジルアクリレート、グリシジルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、ジメチルアミノエチルアクリレート、アクリロキシエチルトリメチルアンモニウム塩などが挙げられる。

20

【0140】

前記多官能の（メタ）アクリル酸エステル単量体類としては、例えば、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、1, 3-ブチレングリコールジメタクリレート、1, 4-ブチレングリコールジメタクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ジプロピレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、ポリブチレングリコールジメタクリレート、2, 2'-ビス（4-メタクリロキシジエトキシフェニル）プロパン、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、1, 3-ブチレングリコールジアクリレート、1, 4-ブチレングリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1, 9-ノナンジオールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、2, 2'-ビス（4-アクリロキシプロピロキシフェニル）プロパン、2, 2'-ビス（4-アクリロキシジエトキシフェニル）プロパントリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールエタントリアクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、ジトリメチロールテトラアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどが挙げられる。

30

40

【0141】

前記（メタ）アクリル酸アミド単量体類としては、例えば、アクリルアミド、メタクリ

50

ルアミド、N，N－ジメチルアクリルアミド、メチレンビスアクリルアミド、2－アクリルアミド－2－メチルプロパンスルホン酸などが挙げられる。

【0142】

前記芳香族ビニル単量体類としては、例えば、スチレン、 α －メチルスチレン、ビニルトルエン、4－*tert*-ブチルスチレン、クロルスチレン、ビニルアニソール、ビニルナフタレン、ジビニルベンゼンなどが挙げられる。

【0143】

前記ビニルシアノ化合物単量体類としては、例えば、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどが挙げられる。

【0144】

前記ビニル単量体類としては、例えば、酢酸ビニル、塩化ビニリデン、塩化ビニル、ビニルエーテル、ビニルケトン、ビニルピロリドン、ビニルスルホン酸又はその塩、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシランなどが挙げられる。

前記アリル化合物単量体類としては、例えば、アリルスルホン酸又はその塩、アリルアミン、アリルクロライド、ジアリルアミン、ジアリルジメチルアンモニウム塩などが挙げられる。

【0145】

前記オレフィン単量体類としては、例えば、エチレン、プロピレンなどが挙げられる。

前記ジエン単量体類としては、例えば、ブタジエン、クロロブレンなどが挙げられる。

前記不飽和炭素を持つオリゴマー類としては、例えば、メタクリロイル基を持つスチレンオリゴマー、メタクリロイル基を持つスチレン－アクリロニトリルオリゴマー、メタクリロイル基を持つメチルメタクリレートオリゴマー、メタクリロイル基を持つジメチルシロキサンオリゴマー、アクリロイル基を持つポリエステルオリゴマーなどが挙げられる。

【0146】

前記水分散性樹脂は、強アルカリ性、強酸性下では分散破壊や加水分解などの分子鎖の断裂が引き起こされるため、pHは4～12が好ましく、水分散着色剤との混和性の点からpHは6～11がより好ましく、pHは7～10が更に好ましい。

【0147】

前記水分散性樹脂の平均粒径（D50）は、分散液の粘度と関係しており、組成が同じものでは、粒径が小さくなるほど同一固形分での粘度が大きくなる。インク化した時に過剰な高粘度にならないためにも水分散性樹脂の平均粒子径（D50）は、50nm以上が好ましい。また、粒径が数十 μ mになるとインクジェットヘッドのノズル口より大きくなるため使用できない。ノズル口より小さくとも粒子径の大きな粒子がインク中に存在すると吐出性を悪化させる。そこで、インク吐出性を阻害させないために平均粒子径（D50）は、200nm以下がより好ましく、150nm以下が更に好ましい。

【0148】

また、前記水分散性樹脂は、前記水分散着色剤を紙面に定着させる働きを有し、常温で被膜化して色材の定着性を向上させることが好ましい。そのため、前記水分散性樹脂の最低造膜温度（MFT）は30℃以下が好ましい。また、前記水分散性樹脂のガラス転移温度が－40℃以下になると樹脂皮膚の粘稠性が強くなり印字物にタックが生じるため、ガラス転移温度が－30℃以上の水分散性樹脂であることが好ましい。

【0149】

前記水分散性樹脂の前記インクジェット用インクにおける含有量は、固形分で0.5質量%～30質量%が好ましく、1質量%～25質量%がより好ましい。

【0150】

ここで、前記着色剤、着色剤中の顔料、及び前記水分散性樹脂の固形分含有量は、例えば、インク中から着色剤と水分散性樹脂分のみを分離する方法により測定することができる。また、着色剤として顔料を用いている場合には、熱質量分析により質量減少率を評価することで着色剤と水分散性樹脂との比率を測定できる。また、着色剤の分子構造が明らか場合には、顔料や染料ではNMRを用いて着色剤の固形分量を定量することが可能で

10

20

30

40

50

あり、重金属原子、分子骨格に含まれる無機顔料、含金有機顔料、含金染料では蛍光 X 線分析を用いることで着色剤の固形分量を定量することが可能である。

【0151】

<その他の成分>

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、抑泡剤（消泡剤）、pH調整剤、防腐防黴剤、キレート試薬、防錆剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、酸素吸収剤、光安定化剤などが挙げられる。

【0152】

－抑泡剤－

前記抑泡剤は、インクジェット用インクに微量添加することによって、その発泡を抑えるために用いられる。ここで、発泡とは液体が薄い膜になって空気を包むことである。この泡の生成にはインクジェット用インクの表面張力や粘度等の特性が関与する。即ち、水のように表面張力が高い液体は、液体の表面積をできるだけ小さくしようとする力が働くために、発泡し難い。これに対し、高粘度で高浸透性のインクジェット用インクは、表面張力が低いために発泡し易く、溶液の粘性により生成した泡が維持されやすく消泡し難い。

10

【0153】

通常、抑泡剤は、泡膜の表面張力を局部的に低下させて泡を破壊するか、発泡液に不溶な抑泡剤を発泡液表面に点在させることで泡を破壊する。インクジェット用インクに界面活性剤として表面張力を低下させる働きが極めて強いフッ素系界面活性剤を用いた場合には、前者の機構による抑泡剤を用いても泡膜の表面張力を局部的に低下させることができないため、通常は用いられない。そのため、後者の発泡液に不溶な抑泡剤が用いられるが、この場合、溶液に不溶な抑泡剤によりインクジェット用インクの安定性が低下する。

20

これに対し、下記一般式（19）の抑泡剤は、表面張力を低下させる働きがフッ素系界面活性剤ほど強くないものの、該フッ素系界面活性剤に対する相溶性が高い。このため、抑泡剤が効率的に泡膜に取り込まれ、フッ素系界面活性剤と抑泡剤との表面張力の違いにより泡膜の表面が局部的に不均衡な状態となり、泡が破壊すると考えられる。

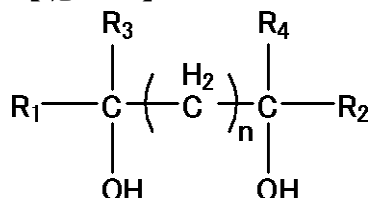
前記抑泡剤としては、下記一般式（19）で表される化合物が用いられる。

【0154】

〔一般式（19）〕

30

【化53】



ただし、前記一般式（19）中、 R_1 及び R_2 は、独立に炭素原子 3～6 個を有するアルキル基であり、 R_3 及び R_4 は、独立に炭素原子 1～2 個を有するアルキル基であり、 n は 1～6 の整数である。

【0155】

40

前記一般式（19）で表される化合物としては、例えば、2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール、2,5,8,11-テトラメチルドデカン-5,8-ジオールなどが挙げられる。これらの中でも、抑泡性効果とインクへの相溶性が高い理由から、2,5,8,11-テトラメチルドデカン-5,8-ジオールが特に好ましい。

前記抑泡剤の前記インクジェット用インクにおける含有量は、0.01質量%～10質量%が好ましく、0.1質量%～5質量%がより好ましい。前記抑泡剤の含有量が、0.01質量%未満であると、泡を抑える効果が得られないことがあり、10質量%を超えると、抑泡性効果が頭打ちになる上に、粘度、粒径等のインク物性に悪影響が出ることがある。

【0156】

50

－ pH調整剤－

前記 pH調整剤としては、調合されるインクジェット用インクに悪影響を及ぼさずに pHを7～11に調整できるものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、アルコールアミン類、アルカリ金属元素の水酸化物、アンモニウムの水酸化物、ホスホニウム水酸化物、アルカリ金属の炭酸塩などが挙げられる。前記 pHが7未満及び11を超えると、インクジェットのヘッドやインク供給ユニットを溶かし出す量が大きく、インクの変質や漏洩、吐出不良などの不具合が生じることがある。

前記アルコールアミン類としては、例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオールなどが挙げられる。

前記アルカリ金属元素の水酸化物としては、例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどが挙げられる。

前記アンモニウムの水酸化物としては、例えば、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などが挙げられる。

前記アルカリ金属の炭酸塩としては、例えば、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどが挙げられる。

【0157】

－防腐防黴剤－

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などが挙げられる。

【0158】

－キレート試薬－

前記キレート試薬としては、例えば、エチレンジアミン四酢酸ナトリウム、ニトリロ三酢酸ナトリウム、ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸ナトリウム、ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム、ウラミル二酢酸ナトリウムなどが挙げられる。

【0159】

－防錆剤－

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などが挙げられる。

【0160】

－酸化防止剤－

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、リン系酸化防止剤などが挙げられる。

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-β-(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-[β-(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-テトラキススピロ[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。

前記アミン系酸化防止剤としては、例えば、フェニル-β-ナフチルアミン、α-ナフチルアミン、N,N'-ジ-s ec-ブチル-p-フェニレンジアミン、フェノチアジン

10

20

30

40

50

、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)ブタンなどが挙げられる。

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β，β'-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などが挙げられる。

前記リン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などが挙げられる。

【0161】

—紫外線吸収剤—

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などが挙げられる。

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などが挙げられる。

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などが挙げられる。

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)アクリレートなどが挙げられる。

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)などが挙げられる。

【0162】

本発明のインクジェット用インクは、水、有機溶剤(湿潤剤)、着色剤、及び界面活性剤を含み、浸透剤、水分散性樹脂、及びその他の成分を水性媒体中に分散又は溶解し、更に必要に応じて攪拌混合して製造する。前記分散は、例えば、サンドミル、ホモジナイザー、ボールミル、ペイントシャイカー、超音波分散機等により行うことができ、攪拌混合は通常の攪拌羽を用いた攪拌機、マグネチックスターラー、高速の分散機等で行うことができる。

【0163】

本発明のインクジェット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

10

20

30

40

50

選択することができ、例えば、粘度、表面張力等が以下の範囲であることが好ましい。

【0164】

前記インクジェット用インクの25℃での粘度は、5 mPa・s～25 mPa・sが好ましく、7.0 mPa・s～20 mPa・sがより好ましい。前記インク粘度を5 mPa・s以上とすることによって、印字濃度や文字品位を向上させる効果が得られる。一方、インク粘度を25 mPa・s以下に抑えることで、吐出性を確保することができる。

ここで、前記粘度は、例えば、粘度計（RE-550L、東機産業株式会社製）を使用して、25℃で測定することができる。

前記インクジェット用インクの動的表面張力としては、25℃において、最大泡圧法による表面寿命15 ms時の動的表面張力が、35 mN/m以下が好ましく、32 mN/m以下がより好ましい。前記動的表面張力が、35 mN/mを超えると、記録用メディア上のインクのレベリングが起こりにくく、乾燥時間の長時間化を招くことがある。

【0165】

本発明のインクジェット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、多色画像を形成することができ、全色併用したインクセットを使用して記録を行うと、フルカラー画像を形成することができる。

【0166】

本発明のインクジェット用インクは、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所謂ピエゾ型のもの（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所謂サーマル型のもの（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）などの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。

【0167】

本発明のインクジェット用インクは、記録用インク、万年筆、ボールペン、マジックペン、サインペンなどの各種分野において好適に使用することができるが、特に、インクジェット記録方式によるインクジェット記録装置（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記録用メディア及び前記インクジェット用インクを50℃～200℃で加熱し、印字定着を促進する機能を有するプリンタ等に使用することもでき、以下のインクメディアセット、インクカートリッジ、インクジェット記録方法、インクジェット記録装置、及びインク記録物に特に好適に使用することができる。

【0168】

<インクメディアセット>

本発明で用いられるインクメディアセットは、本発明のインクジェット用インクと、記録用メディアとを組み合わせる。

【0169】

<<記録用メディア>>

前記記録用メディアとしては、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、汎用印刷用紙などが好適に使用可能である。

これらの中でも、画像品質（画像濃度、彩度、ビーディング、カラーブリード）に優れ、かつ光沢性が高く、更にスミア定着性にも優れた画像が記録できる点から、吸液特性が一定範囲内の一般印刷用紙が好適であり、具体的には、支持体の少なくとも一方の面上に塗工層を有する記録用メディアであり、前記塗工層を有する面が、動的走査吸液計で測定した接触時間100 msにおける純水の前記記録用メディアへの転移量は1 ml/m²～

10

20

30

40

50

35 ml/m² が好ましく、1 ml/m² ~ 10 ml/m² がより好ましく、2 ml/m² ~ 10 ml/m² が更に好ましい。更に、接触時間 400 ms における純水の前記記録用メディアへの転移量が 3 ml/m² ~ 40 ml/m² である記録用メディアが好ましい。

このような記録用メディアに、本発明のインクジェット用インクを用いると、画像品質に優れ、光沢性が高く、更にスミア定着性にも優れた画像記録が可能となり、効果が大きい。純水の転移量が少ない記録用メディアを用いた場合、ビーディング（隣り合ったドットが引き付けあい、画像にブツブツ感が出るような現象）及びカラーブリード（色間の滲み）が発生することがあり、純水の転移量が多い記録用メディアを用いた場合、記録後のインクドット径が所望の径よりも小さくなり、ベタ画像が埋まらないことがあるが、この

10

【0170】

ここで、前記動的走査吸液計（dynamic scanning absorptometer；DSA，紙パ技協誌、第48巻、1994年5月、第88頁～第92頁、空閑重則）は、極めて短時間における吸液量を正確に測定できる装置である。前記動的走査吸液計は、吸液の速度をキャピラリー中のメニスカスの移動から直読する、試料を円盤状とし、この上で吸液ヘッドをらせん状に走査する、予め設定したパターンに従って走査速度を自動的に変化させ、1枚の試料で必要な点の数だけ測定を行う、という方法によって測定を自動化したものである。紙試料への液体供給ヘッドはテフロン（登録商標）管を介してキャピラリーに接続され、キャピラリー中のメニスカスの位置は光学センサで自動的に読み取られる。具体的には、動的走査吸液計（K350シリーズD型、協和精工株式会社製）を用いて、純水の転移量を測定した。前記接触時間100ms及び400msにおける転移量は、それぞれ接触時間の近隣接触時間における転移量の測定値から補間により求めることができる。

20

【0171】

—支持体—

前記支持体としては、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、木材繊維主体の紙、木材繊維及び合成繊維を主体とした不織布のようなシート状物質などが挙げられる。

【0172】

前記紙としては、特に制限はなく、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができ、例えば、木材パルプ、古紙パルプなどが用いられる。前記木材パルプとしては、例えば、広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP）、針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）、NBSP、LBSP、GP、TMPなどが挙げられる。

30

【0173】

前記古紙パルプの原料としては、財団法人古紙再生促進センターの古紙標準品質規格表に示されている、上白、野白、クリーム白、カード、特白、中白、模造、色白、ケント、白アート、特上切、別上切、新聞、雑誌などが挙げられる。具体的には、情報関連用紙である非塗工コンピュータ用紙、感熱紙、感圧紙等のプリンタ用紙；PPC用紙等のOA古紙；アート紙、コート紙、微塗工紙、マット紙等の塗工紙；上質紙、色上質、ノート、便箋、包装紙、ファンシーペーパー、中質紙、新聞用紙、更紙、スーパー掛け紙、模造紙、純白ロール紙、ミルクカートン等の非塗工紙などの紙や板紙の古紙で、化学パルプ紙、高歩留りパルプ含有紙などが挙げられる。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。

40

【0174】

前記古紙パルプは、一般的に、以下の4工程の組み合わせから製造される。

（1）離解は、古紙をパルパーにて機械力と薬品で処理して繊維状にほぐし、印刷インキを繊維より剥離する。

（2）除塵は、古紙に含まれる異物（プラスチックなど）及びゴミをスクリーン、クリーナー等により除去する。

50

(3) 脱墨は、繊維より界面活性剤を用いて剥離された印刷インキをフローテーション法、又は洗浄法で系外に除去する。

(4) 漂白は、酸化作用や還元作用を用いて、繊維の白色度を高める。

前記古紙パルプを混合する場合、全パルプ中の古紙パルプの混合比率は、記録後のカーン対策から40%以下が好ましい。

【0175】

前記支持体に使用される内添填料としては、例えば、白色顔料として従来公知の顔料が用いられる。前記白色顔料としては、例えば、軽質炭酸カルシウム、重質炭酸カルシウム、カオリン、クレー、タルク、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、二酸化チタン、酸化亜鉛、硫化亜鉛、炭酸亜鉛、サチンホワイト、珪酸アルミニウム、ケイソウ土、珪酸カルシウム、珪酸マグネシウム、合成シリカ、水酸化アルミニウム、アルミナ、リトポン、ゼオライト、炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム等の白色無機顔料；スチレン系プラスチックピグメント、アクリル系プラスチックピグメント、ポリエチレン、マイクロカプセル、尿素樹脂、メラミン樹脂等の有機顔料などが挙げられる。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。

10

【0176】

前記支持体を抄造する際に使用される内添サイズ剤としては、例えば、中性抄紙に用いられる中性ロジン系サイズ剤、アルケニル無水コハク酸（ASA）、アルキルケテンダイマー（AKD）、石油樹脂系サイズ剤などが挙げられる。これらの中でも、中性ロジンサイズ剤又はアルケニル無水コハク酸が特に好適である。前記アルキルケテンダイマーは、そのサイズ効果が高いことから添加量は少なく済むが、記録用紙（メディア）表面の摩擦係数が下がり滑りやすくなるため、インクジェット記録時の搬送性の点からは好ましくない場合がある。

20

【0177】

前記支持体の厚みは、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、50 μm ～300 μm が好ましい。また、前記支持体の坪量は、45 g/m^2 ～290 g/m^2 が好ましい。

【0178】

—塗工層—

前記塗工層は、顔料及びバインダー（結着剤）を含有してなり、更に必要に応じて、界面活性剤、その他の成分を含有してなる。

30

【0179】

前記顔料としては、無機顔料、若しくは無機顔料と有機顔料を併用したものをを用いることができる。

前記無機顔料としては、例えば、カオリン、タルク、重質炭酸カルシウム、軽質炭酸カルシウム、亜硫酸カルシウム、非晶質シリカ、チタンホワイト、炭酸マグネシウム、二酸化チタン、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化亜鉛、クロライトなどが挙げられる。これらの中でも、カオリンは光沢発現性に優れており、オフセット印刷用の用紙に近い風合いとすることができる点から特に好ましい。

前記カオリンには、デラミネーテッドカオリン、焼成カオリン、表面改質等によるエンジニアードカオリン等があるが、光沢発現性を考慮すると、粒子径が2 μm 以下の割合が80質量%以上の粒子径分布を有するカオリンが、カオリン全体の50質量%以上を占めていることが好ましい。

40

前記カオリンの添加量は、前記バインダー100質量部に対し50質量部以上が好ましい。前記添加量が50質量部未満であると、光沢度において十分な効果が得られないことがある。前記添加量の上限は特に制限はないが、カオリンの流動性、特に高せん断力下での増粘性を考慮すると、塗工適性の点から、90質量部以下がより好ましい。

【0180】

前記有機顔料としては、例えば、スチレンーアクリル共重合体粒子、スチレンーブタジエン共重合体粒子、ポリスチレン粒子、ポリエチレン粒子等の水溶性ディスパーションが

50

ある。これら有機顔料は2種以上が混合されてもよい。

前記有機顔料の添加量は、前記塗工層の全顔料100質量部に対し2質量部～20質量部が好ましい。前記有機顔料は、光沢発現性に優れていることと、その比重が無機顔料と比べて小さいことから、嵩高く、高光沢で、表面被覆性の良好な塗工層を得ることができる。前記添加量が、2質量部未満であると、前記効果がなく、20質量部を超えると、塗工液の流動性が悪化し、塗工操作性の低下に繋がることと、コスト面からも経済的ではない。

前記有機顔料には、その形態において、密実型、中空型、ドーナツ型等があるが、光沢発現性、表面被覆性及び塗工液の流動性のバランスを鑑み、平均粒子径(D50)は0.2 μm～3.0 μmが好ましく、より好ましくは空隙率40%以上の中空型が採用される。

10

【0181】

前記バインダーとしては、水性樹脂を使用するのが好ましい。

前記水性樹脂としては、水溶性樹脂及び水分散性樹脂の少なくともいずれかを好適に用いられる。前記水溶性樹脂としては、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、ポリビニルアルコール、アニオン変性ポリビニルアルコール、カチオン変性ポリビニルアルコール、アセタール変性ポリビニルアルコール等のポリビニルアルコールの変性物；ポリウレタン；ポリビニルピロリドン及びポリビニルピロリドンと酢酸ビニルの共重合体、ビニルピロリドンとジメチルアミノエチル・メタクリル酸の共重合体、四級化したビニルピロリドンとジメチルアミノエチル・メタクリル酸の共重合体、ビニルピロリドンとメタクリルアミドプロピル塩化トリメチルアンモニウムの共重合体等のポリビニルピロリドンの変性物；カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等のセルロース；カチオン化ヒドロキシエチルセルロース等のセルロースの変性物；ポリエステル、ポリアクリル酸（エステル）、メラミン樹脂、又はこれらの変性物、ポリエステルとポリウレタンの共重合体等の合成樹脂；ポリ（メタ）アクリル酸、ポリ（メタ）アクリルアミド、酸化澱粉、リン酸エステル化澱粉、自家変性澱粉、カチオン化澱粉、又は各種変性澱粉、ポリエチレンオキサ이드、ポリアクリル酸ソーダ、アルギン酸ソーダなどが挙げられる。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

これらの中でも、インク吸収性の観点から、ポリビニルアルコール、カチオン変性ポリビニルアルコール、アセタール変性ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリウレタン、ポリエステルとポリウレタンの共重合体などが特に好ましい。

30

【0182】

前記水分散性樹脂としては、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、ポリ酢酸ビニル、エチレンー酢酸ビニル共重合体、ポリスチレン、スチレンー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、（メタ）アクリル酸エステル系重合体、酢酸ビニルー（メタ）アクリル酸（エステル）共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、エチレンープロピレン共重合体、ポリビニルエーテル、シリコーンーアクリル系共重合体などが挙げられる。また、メチロール化メラミン、メチロール化尿素、メチロール化ヒドロキシプロピレン尿素、イソシアネート等の架橋剤を含有してよいし、Nーメチロールアクリルアミドなどの単位を含む共重合体で自己架橋性を持つものでもよい。これら水性樹脂の複数を同時に用いることも可能である。

40

前記水性樹脂の添加量としては、前記顔料100質量部に対し、2質量部～100質量部が好ましく、3質量部～50質量部がより好ましい。前記水性樹脂の添加量は記録用メディアの吸液特性が所望の範囲に入るように決定される。

【0183】

前記着色剤として水分散性の着色剤を使用する場合には、塗工層にカチオン性有機化合物は必ずしも配合する必要はないが、塗工層に配合されるカチオン性有機化合物は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択使用することができる。塗工層に配合されるカチオン性有機化合物としては、例えば、水溶性インク中の直接染料や酸性染料中のスルホン酸基

50

、カルボキシル基、アミノ基等と反応して不溶な塩を形成する 1 級～3 級アミン、4 級アンモニウム塩のモノマー、オリゴマー、ポリマーなどが挙げられる。これらの中でも、オリゴマー又はポリマーが好ましい。

【0184】

前記カチオン性有機化合物としては、例えば、ジメチルアミン・エピクロルヒドリン重縮合物、ジメチルアミン・アンモニア・エピクロルヒドリン縮合物、ポリ（メタクリル酸トリメチルアミノエチル・メチル硫酸塩）、ジアリルアミン塩酸塩・アクリルアミド共重合物、ポリ（ジアリルアミン塩酸塩・二酸化イオウ）、ポリアリルアミン塩酸塩、ポリ（アリルアミン塩酸塩・ジアリルアミン塩酸塩）、アクリルアミド・ジアリルアミン共重合物、ポリビニルアミン共重合物、ジシアンジアミド、ジシアンジアミド・塩化アンモニウム・尿素・ホルムアルデヒド縮合物、ポリアルキレンポリアミン・ジシアンジアミドアンモニウム塩縮合物、ジメチルジアリルアンモニウムクロライド、ポリジアリルメチルアミン塩酸塩、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロライド）、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロライド・二酸化イオウ）、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロライド・ジアリルアミン塩酸塩誘導体）、アクリルアミド・ジアリルジメチルアンモニウムクロライド共重合物、アクリル酸塩・アクリルアミド・ジアリルアミン塩酸塩共重合物、ポリエチレンイミン、アクリルアミンポリマー等のエチレンイミン誘導体、ポリエチレンイミンアルキレンオキサイド変性物などが挙げられる。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、ジメチルアミン・エピクロルヒドリン重縮合物、ポリアリルアミン塩酸塩等の低分子量のカチオン性有機化合物と他の比較的高分子量のカチオン性有機化合物、例えば、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロライド）等とを組み合わせ使用するのが好ましい。併用により、単独使用の場合よりも画像濃度を向上させ、フェザリングが更に低減される。

【0185】

前記カチオン性有機化合物のコロイド滴定法（ポリビニル硫酸カリウム、トルイジンブルー使用）によるカチオン当量は、 $3 \text{ meq/g} \sim 8 \text{ meq/g}$ が好ましい。前記カチオン当量がこの範囲であれば上記乾燥付着量の範囲で良好な結果が得られる。ここで、前記コロイド滴定法によるカチオン当量の測定に当たっては、カチオン性有機化合物を固形分 0.1 質量%となるように蒸留水で希釈し、pH 調整は行わないものとする。

【0186】

前記カチオン性有機化合物の乾燥付着量は、 $0.3 \text{ g/m}^2 \sim 2.0 \text{ g/m}^2$ が好ましい。前記カチオン性有機化合物の乾燥付着量が、 0.3 g/m^2 より低いと、十分な画像濃度向上やフェザリング低減の効果が得られないことがある。

【0187】

前記塗工層に必要なに応じて含有される界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、アニオン活性剤、カチオン活性剤、両性活性剤、非イオン活性剤のいずれも使用することができる。これらの中でも、非イオン活性剤が特に好ましい。前記界面活性剤を添加することにより、画像の耐水性が向上するとともに、画像濃度が高くなり、ブリーディングが改善される。

【0188】

前記非イオン活性剤としては、例えば、高級アルコールエチレンオキサイド付加物、アルキルフェノールエチレンオキサイド付加物、脂肪酸エチレンオキサイド付加物、多価アルコール脂肪酸エステルエチレンオキサイド付加物、高級脂肪族アミンエチレンオキサイド付加物、脂肪酸アミドエチレンオキサイド付加物、油脂のエチレンオキサイド付加物、ポリプロピレングリコールエチレンオキサイド付加物、グリセロールの脂肪酸エステル、ペンタエリスリトールの脂肪酸エステル、ソルビトール及びソルビタンの脂肪酸エステル、ショ糖の脂肪酸エステル、多価アルコールのアルキルエーテル、アルカノールアミン類の脂肪酸アミド等が挙げられる。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。

【0189】

前記多価アルコールとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、グリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリット、ソルビトール、ショ糖などが挙げられる。また、エチレンオキサイド付加物については、水溶性を維持できる範囲で、エチレンオキサイドの一部をプロピレンオキサイドあるいはブチレンオキサイド等のアルキレンオキサイドに置換したものも有効である。置換率は50%以下が好ましい。前記非イオン活性剤のHLB（親水性／親油性比）は4～15が好ましく、7～13がより好ましい。

【0190】

前記界面活性剤の添加量は、前記カチオン性有機化合物100質量部に対して、0質量部～10質量部が好ましく、0.1質量部～1.0質量部がより好ましい。

10

【0191】

前記塗工層には、本発明の目的及び効果を損なわない範囲で、更に必要に応じて、その他の成分を添加することができる。前記その他の成分としては、例えば、アルミナ粉末、pH調整剤、防腐剤、酸化防止剤等の添加剤が挙げられる。

【0192】

前記塗工層の形成方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。前記塗工層液に含浸又は塗布する方法により行うことができる。前記塗工層液の含浸又は塗布方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、コンベンショナルサイズプレス、ゲートロールサイズプレス、フィルムトランスファーサイズプレス、ブレードコーター、ロッドコーター、エアーナイフコーター、カーテンコーターなどの各種塗工機で塗工することも可能であるが、コストの点から、抄紙機に設置されているコンベンショナルサイズプレス、ゲートロールサイズプレス、フィルムトランスファーサイズプレスなどで含浸又は付着させ、オンマシンで仕上げてよい。

20

前記塗工層液の付着量は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、固形分で、 $0.5 \text{ g/m}^2 \sim 20 \text{ g/m}^2$ が好ましく、 $1 \text{ g/m}^2 \sim 15 \text{ g/m}^2$ がより好ましい。

前記含浸又は塗布の後、必要に応じて乾燥させてもよく、この場合の乾燥の温度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、 $100^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ 程度が好ましい。

30

【0193】

前記記録用メディアは、更に支持体の裏面にバック層、支持体と塗工層との間、また、支持体とバック層間にその他の層を形成してもよく、塗工層上に保護層を設けることもできる。これらの各層は単層であっても複数層であってもよい。

【0194】

前記記録用メディアとしては、インクジェット記録用メディアの他、市販の汎用印刷用紙、オフセット印刷用塗工紙、グラビア印刷用塗工紙などを使用することができる。

市販の印刷用塗工紙とは、キャストコート紙、いわゆるアート紙（A0サイズ、A1サイズ）、A2サイズコート紙、A3サイズコート紙、B2サイズコート紙、軽量コート紙、微塗工紙といった商業印刷・出版印刷に用いられている塗工紙のことであり、オフセット印刷、グラビア印刷等に用いられるものである。具体的には、オーロラコート（日本製紙株式会社製）、PODグロスコート（王子製紙株式会社製）などが挙げられる。

40

【0195】

<インクカートリッジ>

本発明で用いられるインクカートリッジは、本発明のインクジェット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。

【0196】

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る。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

50

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。

次に、インクカートリッジについて、図1及び図2を参照して説明する。ここで、図1は、前記インクカートリッジを示す概略図であり、図2は、図1のインクカートリッジの変形例を示す概略図である。

図1に示すように、インク注入口242から本発明のインクジェット用インクがインク袋241内に充填され、排気した後、該インク注入口242は融着により閉じられる。使用時には、ゴム部材からなるインク排出口243に、図3で後述するインクジェット記録装置本体101の針が刺されて、前記インクが装置本体101に供給される。インク袋241は、透気性のないアルミニウムラミネートフィルム等の包装部材により形成されている。このインク袋241は、図2に示すように、通常、プラスチック製のカートリッジケース244内に収容され、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られるようになっている。前記インクカートリッジ201は、本発明のインクジェット用インク（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。

【0197】

（インクジェット記録方法及びインクジェット記録装置）

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。

【0198】

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。

【0199】

ーインク飛翔工程及びインク飛翔手段ー

前記インク飛翔工程は、前記本発明のインクジェット用インクに、刺激（エネルギー）を印加し、該インクジェット用インクを飛翔させて記録用メディアに画像を形成する工程である。

前記インク飛翔手段は、本発明のインクジェット用インクに、刺激（エネルギー）を印加し、該インクジェット用インクを飛翔させて記録用メディアに画像を形成する手段である。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。

【0200】

本発明においては、前記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、 $30\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ がより好ましい。

【0201】

前記刺激（エネルギー）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。

【0202】

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、具体的には、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。

【0203】

前記インクジェット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インクジェット用インクに対し、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インクジェット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インクジェット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インクジェット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。

10

【0204】

前記飛翔させる前記インクジェット用インクの液滴は、その大きさとしては、例えば、 $3 \times 10^{-15} \text{ m}^3 \sim 40 \times 10^{-15} \text{ m}^3$ (3 pL ~ 40 pL) とするのが好ましく、その吐出噴射の速さとしては $5 \text{ m/s} \sim 20 \text{ m/s}$ 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。

【0205】

前記インクジェット記録方法においては、必要に応じてこのインクジェット用インクを飛翔させた記録用メディアを、必要に応じて加熱乾燥工程を設けることができる。この場合、赤外線乾燥装置、マイクロ波乾燥装置、ロールヒーター、ドラムヒーターや温風により印刷用紙を乾燥することができる。また、画像形成表面を平滑化及び画像定着する方法として、加熱手段により $100^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ に加熱し、熱定着させる定着工程を設けてもよい。この定着工程を設けることにより、インク記録物の光沢性及び定着性が向上する。ここで熱定着手段としては、加熱された鏡面を持つローラやドラムヒーター等が好適に用いられ、画像形成表面にロールヒーター、ドラムヒーターの鏡面部（平滑部）を接触させることができる。加熱温度については、画像品質、安全性及び経済性を考えると $100^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ に加熱された定着ローラが好ましい。

20

【0206】

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。

30

【0207】

ここで、シリアル型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態様について、図面を参照しながら説明する。図3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に用紙を装填するための給紙トレイ102と、装置本体101に装填され画像が形成（記録）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の上面には、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201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。

40

【0208】

装置本体101内には、図4及び図5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とステア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5で矢示方向に移動走査する。

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）の各色のインクジェット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。

50

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。

【0209】

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、図示しないインクジェット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104に装填された本発明のインクカートリッジ201から本発明のインクジェット用インクが供給されて補充される。

10

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ロ（給紙コロ143）、及び給紙コロ143に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド144を備え、この分離パッド144は給紙コロ143側に付勢されている。

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上に倣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とが備えられる。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

【0210】

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。この搬送ベルト151は、例えば、抵抗制御を行っていない厚み40μm程度の樹脂材、例えば、テトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体（ETFE）で形成した用紙吸着面となる表層と、この表層と同材質でカーボンによる抵抗制御を行った裏層（中抵抗層、アース層）とを有している。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。

30

【0211】

装置本体101の背面部には、両面給紙ユニット181が着脱可能に装着されている。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。

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。

40

【0212】

このとき、帯電ローラ156によって搬送ベルト157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。

50

そして、サブタンク 135 内のインクジェット用インクの残量ニヤエンドが検知されると、インクカートリッジ 201 から所要量のインクジェット用インクがサブタンク 135 に補給される。

【0213】

このインクジェット記録装置においては、インクカートリッジ 201 中のインクジェット用インクを使い切ったときには、インクカートリッジ 201 における筐体を分解して内部のインク袋 241 だけを交換することができる。また、インクカートリッジ 201 は、縦置きで前面装填構成としても、安定したインクジェット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、ラック内に収納する場合、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 201 の交換を容易に行うことができる。

10

【0214】

なお、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。

【0215】

図 7 には、本発明のカール量の評価に使用した試作ラインヘッド印字装置の一例が示され、試作ラインヘッド印字装置（画像記録装置 A）の内部構造の概略図が示される。

画像記録装置 A において、給紙トレイ 1 は、圧板 2 と、記録紙 3 を給紙する給紙回転体 4 がベース 5 に取り付けられている構成である。

20

圧板 2 はベース 5 に取り付けられた回転軸 a を中心に回転可能で、圧板ばね 6 により、給紙回転体 4 に付勢される。この給紙回転体 4 と対向する圧板 2 の部位には、記録紙 3 の重送を防止するため、人工皮等の摩擦係数の大きい材質からなる分離パッド（図示せず）が設けられている。

【0216】

また、圧板 2 と給紙回転体 4 の当接を解除するリリースカム（図示せず）が設けられている。

上記構成において、待機状態ではリリースカムが圧板 2 を所定位置まで押し下げている。これにより、圧板 2 と給紙回転体 4 の当接は解除される。

この状態で、搬送ローラ 7 からの駆動力がギア等により給紙回転体 4 及びリリースカムに伝達されると、リリースカムが圧板 2 から離れて圧板 2 は上昇し、給紙回転体 4 と記録紙 3 が当接する。

30

そして、給紙回転体 4 の回転に伴い、記録紙 3 はピックアップされ給紙が開始されて、分離爪（図示せず）によって 1 枚ずつ分離される。

給紙回転体 4 は、搬送ガイド 8、9 を経由して記録紙 3 をプラテン 10 に送り込むべく回転する。記録紙 3 は搬送ガイド 8、9 の間を通過して搬送ローラ 7 まで導かれ、この搬送ローラ 7 とピンチローラ 11 とによりプラテン 10 まで搬送される。

その後、再び記録紙 3 と給紙回転体 4 との当接を解除した待機状態となって搬送ローラ 7 からの駆動力が切られる。

手差し給紙用の給紙回転体 12 は、手差しトレイ 13 上に搭載された記録紙 3 を、コンピュータの記録命令信号に従って給紙し、搬送ローラ 7 へ搬送するものである。

40

プラテン 10 まで搬送された記録紙 3 は、ラインヘッド 14 の下を通過する。ここで、記録紙搬送の速度と液滴吐出のタイミングは、電気的回路（図示せず）で制御された信号に基づき調整され、これにより所望の画像を形成する。

【0217】

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。

【0218】

50

<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、本発明で用いられるインク記録物である。

前記インク記録物は、記録用メディア上に、本発明のインクジェット用インクを用いて形成された画像を有してなる。

また、前記インク記録物は、前記インクメディアセットにおける記録用メディア上に、本発明の前記インクジェット用インクを用いて形成された画像を有してなる。

前記記録用メディアとしては、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、汎用印刷紙などが挙げられる。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。

10

前記インク記録物は、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】

【0219】

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

【0220】

(製造例1)

攪拌装置、熱電対、及び窒素ガス導入管を備えた300mLセパラブルフラスコに、N,N-ジメチルアクリルアミド19.828g、及び1-ブタノール14.824gを入れ、窒素ガスを導入しながら攪拌した。次に、ナトリウムt-ブトキシド0.338gを加え、35℃で4時間反応を行った。加熱終了後、リン酸150mgを加え、溶液を均一にした後、3時間放置した。溶液を濾過して、析出物を除去し、更に、エバポレーターで未反応物を除いた。収量は30.5g(収率88%)であった。

20

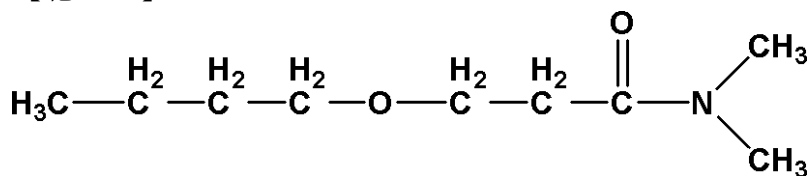
得られた物質の¹H-NMRを測定したところ、0.95ppm(3H)、1.3ppm(4H)~1.5ppm(4H)、2.4ppm(2H)、2.9ppm(6H)、3.4ppm(2H)及び3.7ppm(2H)を観測した。その結果、下記式(1)で表されるアミド化合物であることが分かった。

【0221】

<<式(1)のアミド化合物>>

30

【化54】



【0222】

(調製例1)

ー水溶性高分子化合物水溶液Aの調製ー

・α-オレフィン-無水マレイン酸共重合体(星光PMC株式会社製、T-Y P112、オレフィン鎖:炭素数20~24(前記一般式(A)のRが炭素数18~22のアルキル基)、酸価190mg KOH/g、重量平均分子量=10,000)・・・10.0質量部

40

・1規定のLiOH水溶液(前記一般式(A)で表されるα-オレフィン-無水マレイン酸共重合体の酸価の1.2倍量)・・・17.34質量部

・イオン交換水・・・72.66質量部

上記混合物を攪拌機で加熱攪拌して、前記一般式(A)で表されるα-オレフィン-無水マレイン酸共重合体を溶解し、微量の不溶物を平均孔径5μmのフィルターで濾過し、水溶性高分子化合物水溶液Aを調製した。

【0223】

50

(調製例 2)

ー表面処理ブラック顔料分散液の調製ー

C T A B 比表面積が $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 、D B P 吸油量 $100 \text{ mL}/100 \text{ g}$ のカーボンブラック 90 g を、2.5 規定の硫酸ナトリウム溶液 $3,000 \text{ mL}$ に添加し、温度 60°C 、速度 300 rpm で攪拌し、10 時間反応させて酸化処理を行った。この反応液を濾過し、濾別したカーボンブラックを水酸化ナトリウム溶液で中和し、限外濾過を行った。

得られたカーボンブラックを水洗し、乾燥させて、固形分 30 質量%となるよう純水中に分散させ、十分に攪拌してブラック顔料分散液を得た。

得られたブラック顔料分散液における顔料分散体の平均粒子径 (D 50) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック U P A - E X 1 5 0) で測定したところ、103 nm であった。

10

【0224】

(調製例 3)

ーマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液の調製ー

<ポリマー溶液 A の調製>

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 1 L のフラスコ内を十分に窒素ガス置換した後、スチレン 11.2 g、アクリル酸 2.8 g、ラウリルメタクリレート 12.0 g、ポリエチレングリコールメタクリレート 4.0 g、スチレンマクロマー 4.0 g、及びメルカプトエタノール 0.4 g を混合し、 65°C に昇温した。

20

次に、スチレン 100.8 g、アクリル酸 25.2 g、ラウリルメタクリレート 108.0 g、ポリエチレングリコールメタクリレート 36.0 g、ヒドロキシルエチルメタクリレート 60.0 g、スチレンマクロマー 36.0 g、メルカプトエタノール 3.6 g、アゾビスメチルバレロニトリル 2.4 g、及びメチルエチルケトン 18 g の混合溶液を 2.5 時間かけて、フラスコ内に滴下した。滴下後、アゾビスメチルバレロニトリル 0.8 g 及びメチルエチルケトン 18 g の混合溶液を 0.5 時間かけて、フラスコ内に滴下した。 65°C で 1 時間熟成した後、アゾビスメチルバレロニトリル 0.8 g 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 36.4 g を添加し、濃度が 50 質量%のポリマー溶液 A を 800 g 得た。

【0225】

30

<顔料含有ポリマー微粒子分散液の調製>

得られたポリマー溶液 A を 28 g と、C. I. ピグメントレッド 122 を 42 g、1 mol/L の水酸化カリウム水溶液 13.6 g、メチルエチルケトン 20 g、及びイオン交換水 13.6 g を十分に攪拌した後、ロールミルを用いて混練した。得られたペーストを純水 200 g に投入し、十分に攪拌した後、エバポレーター用いてメチルエチルケトン及び水を留去し、更に粗大粒子を除くためにこの分散液を平均孔径 $5.0 \mu\text{m}$ のポリビニリデンフロライドメンブランフィルターにて加圧濾過し、顔料 15 質量%含有、固形分 20 質量%のマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液を得た。

得られたマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック U P A - E X 1 5 0) で測定したところ、平均粒子径 (D 50) は 127 nm であった。

40

【0226】

(調製例 4)

ーシアン顔料含有ポリマー微粒子分散液の調製ー

調製例 3 において、顔料としての C. I. ピグメントレッド 122 をフタロシアニン顔料 (C. I. ピグメントブルー 15:3) に代えた以外は、調製例 3 と同様にして、シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液を調製した。

得られたシアン顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック U P A - E X 1 5 0) で測定したところ、平均粒子径 (D 50) は 93 nm であった。

50

【0227】

(調製例5)

－イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液の調製－

調製例3において、顔料としてのC. I. ピグメントレッド122をモノアゾイエロー顔料(C. I. ピグメントイエロー74)に代えた以外は、調製例3と同様にして、イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液を調製した。

得られたイエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、粒度分布測定装置(日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150)で測定したところ、平均粒子径(D50)は76nmであった。

【0228】

(調製例6)

－カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液の調製－

調製例3において、顔料としてのC. I. ピグメントレッド122をカーボンブラック(デグサ社製、FW100)に代えた以外は、調製例3と同様にして、カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液を調製した。

得られたカーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、粒度分布測定装置(日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150)で測定したところ、平均粒子径(D50)は104nmであった。

【0229】

(調製例7)

－イエロー顔料界面活性剤分散液の調製－

・モノアゾイエロー顔料(C. I. ピグメントイエロー74、大日精化工業株式会社製)・・・30.0質量部

・ポリオキシエチレンスチレンフェニルエーテル

(ノニオン系界面活性剤、第一工業製薬株式会社製、ノイゲンEA-177、HLB値=15.7)・・・10.0質量部

・イオン交換水・・・60.0質量部

【0230】

まず、上記界面活性剤をイオン交換水に溶解し、上記顔料を混合して十分に湿潤したところで、湿式分散機(ダイノーミル KDL A型、WAB社製)に直径0.5mmのジルコニアビーズを充填し、2,000rpmで2時間分散を行い、一次顔料分散体を得た。

次に、一次顔料分散体に水溶性高分子化合物水溶液として、水溶性ポリウレタン樹脂(タケラックW-5661、三井武田ケミカル株式会社製、有効成分35.2質量%、酸価40mg KOH/g、重量平均分子量18,000)を4.26質量部添加し、十分に攪拌してイエロー顔料界面活性剤分散液を得た。

得られたイエロー顔料界面活性剤分散液における顔料分散体の平均粒子径(D50)を粒度分布測定装置(日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150)で測定したところ、62nmであった。

【0231】

(調製例8)

－マゼンタ顔料界面活性剤分散液の調製－

・キナクリドン顔料

(C. I. ピグメントレッド122、大日精化工業株式会社製)・・・30.0質量部

・ポリオキシエチレン-β-ナフチルエーテル

(ノニオン系界面活性剤、竹本油脂株式会社製、RT-100、HLB値=18.5)・・・10.0質量部

・イオン交換水・・・60.0質量部

【0232】

まず、上記界面活性剤をイオン交換水に溶解し、上記顔料を混合して十分に湿潤したと

10

20

30

40

50

ころで、湿式分散機（ダイノーミル K D L A型、W A B社製）に直径0.5mmのジルコニアビーズを充填し、2,000rpmで2時間分散を行い、一次顔料分散体を得た。

次に、一次顔料分散体に水溶性スチレンー（メタ）アクリル共重合体（J C - 0 5、星光P M C株式会社製、有効成分21質量%、酸価170mg KOH / g、重量平均分子量16,000）7.14質量部を添加し、十分に攪拌してマゼンタ顔料界面活性剤分散液を得た。得られたマゼンタ顔料界面活性剤分散液における顔料分散体の平均粒子径（D 5 0）を粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックU P A - E X 1 5 0）で測定したところ、83nmであった。

【0233】

（調製例9）

ーシアン顔料界面活性剤分散液Aの調製ー

・フタロシアニン顔料

（C. I. ピグメントブルー15：3、大日精化工業株式会社製）・・・30.0質量部

・ポリオキシエチレンスチレンフェニルエーテル

（ノニオン系界面活性剤、第一工業製薬株式会社製、ノイゲンE A - 1 7 7、H L B 値＝15.7）・・・10.0質量部

・イオン交換水・・・60.0質量部

【0234】

まず、上記界面活性剤をイオン交換水に溶解し、上記顔料を混合して十分に湿潤したところで、湿式分散機（ダイノーミル K D L A型、W A B社製）に直径0.5mmジルコニアビーズを充填し、2,000rpmで2時間分散を行い、一次顔料分散体を得た。

次に、一次顔料分散体に上記調製例1の水溶性高分子化合物水溶液Aを7.51質量部と、水溶性ポリエステル樹脂（ニチゴポリエステルW - 0 0 3 0、日本合成化学工業社製、有効成分29.9質量%、酸価100mg KOH / g、重量平均分子量7,000）を2.51質量部添加し、十分に攪拌してシアン顔料界面活性剤分散液Aを得た。

得られたシアン顔料界面活性剤分散液Aにおける顔料分散体の平均粒子径（D 5 0）を粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックU P A - E X 1 5 0）で測定したところ、78nmであった。

【0235】

（実施例1）

ーインクジェット用インクの作製ー

表2に示す各成分をそれぞれ用いて実施例1のインクジェット用インクを作製した。即ち、有機溶剤（湿潤剤）として10.00質量部のグリセリン及び10.00質量部の1,3-ブタンジオール、浸透剤として2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオール、界面活性剤としての2.50質量部のゾニールF S - 3 0 0（下記の註を参照）、防カビ剤としての0.005質量部のP r o x e l G X L（下記の註を参照）を混合し、1時間攪拌を行い均一に混合する。この混合液に対して10.00質量部の前記式（1）のアミド化合物及び10.00質量部の下記式（8）の化合物を含む確認量の純水を添加して1時間攪拌し、顔料分散液としての前記調製例6によるブラック顔料含有ポリマー分散液、消泡剤としてのシリコーン消泡剤、pH調整剤としての0.3質量部の2-アミノ-2-エチル1,3-プロパンジオール、インク全体を100質量部とするに要する残りのバランス量純水を添加し、1時間攪拌する。この分散液を平均孔径0.8μmのポリビニリデンフロライドメンブランフィルターにて加圧濾過し、粗大粒子やごみを除去して、実施例1のインクジェット用インクを作製した。

<<式（8）の化合物>>

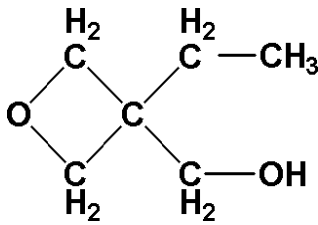
10

20

30

40

【化 5 5】

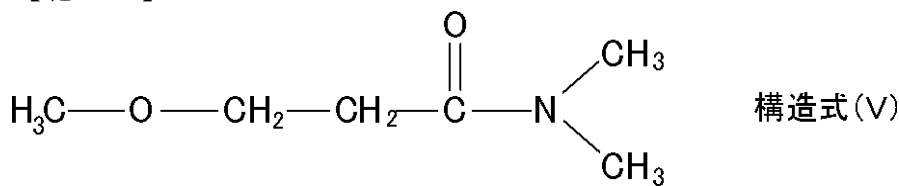


【0 2 3 6】

(実施例 2)

表 2 に示すように、実施例 1 における 10.00 質量部の前記式 (1) のアミド化合物、及び 10.00 質量部の前記式 (8) の化合物に加えて、更に 5.00 質量部の下記構造式 (V) で表されるアミド化合物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして (ただし、構造式 (V) のアミド化合物を添加した分だけ、全体を 100 質量部にするためのバランス純水量は当然異なる。以下同じ)、実施例 2 のインクジェット用インクを作製した。

【化 5 6】



構造式 (V)

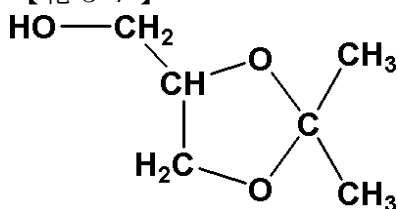
【0 2 3 7】

(実施例 3)

表 2 に示すように、実施例 1 における 10.00 質量部の前記式 (1) のアミド化合物と 10.00 質量部の前記式 (8) の化合物に代えて、10.00 質量部の前記式 (1) のアミド化合物と 10.00 質量部の下記式 (4) の化合物と 10.00 質量部の前記構造式 (V) のアミド化合物を用い、また、実施例 1 における 10.00 質量部のグリセリン及び 10.00 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて 15.00 質量部のグリセリンと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 3 のインクジェット用インクを作製した。

<<式 (4) の化合物>>

【化 5 7】



【0 2 3 8】

(実施例 4)

表 2 に示すように、実施例 1 における 10.00 質量部の前記式 (1) のアミド化合物と 10.00 質量部の前記式 (8) の化合物に代えて、10.00 質量部の前記式 (1) のアミド化合物と 10.00 質量部の下記式 (18) の化合物と 10.00 質量部の前記構造式 (V) のアミド化合物を用い、また、実施例 1 における 10.00 質量部のグリセリン及び 10.00 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、15.00 質量部のグリセリンと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 4 のインクジェット用インクを作製した。

<<式 (18) の化合物>>

10

20

30

40

$$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_8-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$

10

20

40

【0244】

(実施例10)

表3に示すように、実施例9における20.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物に代えて30.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と5.00質量部の前記式(18)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、2.00質量部の2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールを1.00質量部の2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールと1.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例9と同様にして、実施例10のインクジェット用インクを作製した。

10

【0245】

(実施例11)

表3に示すように、実施例9における33.33質量部の調製例5によるイエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液の代わりに53.33質量部の調製例3によるマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液を用い、また、20.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物に代えて、10.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と7.50質量部の前記式(8)の化合物と6.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、10.00質量部のグリセリンと15.00質量部の1,3-ブタンジオールと2.00質量部の2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールに代えて、10.00質量部のグリセリンと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用い、また、実施例9における界面活性剤ゾニールFS-300に代えて1.00質量部の界面活性剤KF-643(下記の註を参照)を用いた以外は、実施例9と同様にして、実施例11のインクジェット用インクを作製した。

20

【0246】

(実施例12)

表3に示すように、実施例11における53.33質量部の調製例3によるマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液の代わりに、30.00質量部の調製例2によるブラック顔料分散液を用い、また、実施例11における10.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と7.50質量部の前記式(8)の化合物と6.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物に代えて、12.50質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記構造式(18)の化合物と7.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、10.00質量部のグリセリンと10.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールと浸透剤としての2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、10.00質量部のグリセリンと15.00質量部の2-メチル-1,3-ブタンジオールと浸透剤としての2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例11と同様にして、実施例12のインクジェット用インクを作製した。

30

【0247】

(実施例13)

表4に示すように、実施例9における33.33質量部の調製例5によるイエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液の代わりに、調製例7による13.90質量部のイエロー顔料界面活性剤分散液を用い、また、実施例9では用いなかった水分散性樹脂、アクリルシリコーン樹脂エマルジョン(下記の註を参照)を5.38質量部用い、また、実施例9で用いた20.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物の代わりに、15.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(8)の化合物と10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、実施例9における、10.00質量部のグリセリンと15.00質量部の1,3-ブタンジオールと2.00質量部の2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールに代えて、10.00質量部

40

50

のグリセリンと20.00質量部の3-メチル-1, 5-ペンタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールを用い、また、実施例9における1.25質量部の界面活性剤ゾニールFS-300に代えて1.00質量部の界面活性剤KF-643(下記の註を参照)を用いた以外は、実施例9と同様にして、実施例13のインクジェット用インクを作製した。

【0248】

(実施例14)

表4に示すように、実施例13における13.90質量部の調製例7によるイエロー顔料界面活性剤分散液の代わりに、28.57質量部の調製例8によるマゼンタ顔料界面活性剤分散液を用い、また、実施例13における15.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(8)の化合物と10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物の代わりに、7.50質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、実施例13における10.00質量部のグリセリンと20.00質量部の3-メチル-1, 5-ペンタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールの代わりに、10.00質量部のグリセリンと14.00質量部の1, 3-ブタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例13と同様にして、実施例14のインクジェット用インクを作製した。

【0249】

(実施例15)

表4に示すように、実施例13における13.90質量部の調製例7によるイエロー顔料界面活性剤分散液の代わりに、14.67質量部の調製例9によるシアン顔料界面活性剤分散液を用い、また、実施例13における15.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(8)の化合物と10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物の代わりに、7.50質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、実施例13における10.00質量部のグリセリンと20.00質量部の3-メチル-1, 5-ペンタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールの代わりに、10.00質量部のグリセリンと17.00質量部の1, 3-ブタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例13と同様にして、実施例15のインクジェット用インクを作製した。

【0250】

(実施例16)

表4に示すように、実施例13における13.90質量部の調製例7によるイエロー顔料界面活性剤分散液の代わりに、50.00質量部の調製例6によるブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液を用い、実施例13で用いた5.38質量部のアクリル-シリコーン樹脂エマルジョンを用いず、実施例13における15.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(8)の化合物と10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物の代わりに、3.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と5.00質量部の前記式(8)の化合物と5.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、実施例13における10.00質量部のグリセリンと20.00質量部の3-メチル-1, 5-ペンタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールの代わりに、15.00質量部のグリセリンと10.00質量部の2-メチル-1, 3-ブタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1, 3-ヘキサジオールを用い、更に、実施例13では使用しなかった界面活性剤ゾニールFS-300を2.50質量部添加した以外は、実施例13と同様にして、実施例16のインクジェット用インクを作製した。

【0251】

(実施例17)

表4に示すように、実施例13における13.90質量部の調製例7によるイエロー顔

10

20

30

40

50

料界面活性剤分散液の代わりに、14.67質量部の調製例9によるシアン顔料界面活性剤分散液を用い、また、実施例13で用いた5.38質量部のアクリル-シリコン樹脂エマルジョンの代わりにポリウレタン（下記の註を参照）を4.44質量部使用し、また、実施例13における15.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(8)の化合物と10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物の代わりに、10.00質量部の前記式(1)のアミド化合物と3.00質量部の前記式(8)の化合物と50.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用い、また、実施例13における10.00質量部のグリセリンと20.00質量部の3-メチル-1,5-ペンタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールの代わりに、10.00質量部のグリセリンと2.00質量部の2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールを用い、更に、実施例13では使用しなかった界面活性剤ソフトールF P-7025を0.50質量部添加した以外は、実施例13と同様にして、実施例17のインクジェット用インクを作製した。

10

【0252】

(実施例18)

表5に示すように、25.00質量部の調製例2による表面処理ブラック顔料分散液、5.38質量部のアクリル-シリコン樹脂エマルジョン、11.50質量部の前記式(1)のアミド化合物、10.00質量部の前記式(8)の化合物、8.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物、8.00質量部のグリセリン、2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオール、1.25質量部のゾニールFS-300、0.05質量部のProxel GXL、0.10質量部のシリコン消泡剤KM-72F、0.9質量部のpH調整剤2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオールを用いた以外は、実施例12と同様にして、実施例18のインクジェット用インクを作製した。

20

【0253】

(実施例19)

表5に示すように、実施例18における11.50質量部の前記式(1)のアミド化合物、10.00質量部の前記式(8)の化合物、8.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物、8.00質量部のグリセリン、2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、10.00質量部の前記式(1)のアミド化合物、10.00質量部の前記式(8)の化合物、11.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物、12.00質量部のグリセリン、1.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例18と同様にして、実施例19のインクジェット用インクを作製した。

30

【0254】

(実施例20)

表5に示すように、実施例18において、25.00質量部の調製例2による表面処理ブラック顔料分散液に代えて、18.67質量部の調製例2による表面処理ブラック顔料分散液及び16.00質量部の調製例6によるブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液を用い、また、2.69質量部のアクリル-シリコン樹脂エマルジョン、8.50質量部の前記式(1)のアミド化合物、10.00質量部の前記式(8)の化合物、11.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物、10.00質量部のグリセリン、2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、実施例18と同様にして、実施例20のインクジェット用インクを作製した。

40

【0255】

(実施例21)

表5に示すように、実施例5において、33.33質量部の調製例4によるシアン顔料含有ポリマー微粒子分散液に代えて、3.00質量部の調製例4によるシアン顔料含有ポリマー微粒子分散液及び14.89質量部の調製例9によるシアン顔料界面活性剤分散液を用い、また、11.50質量部の前記式(1)のアミド化合物、12.50質量部の前記式(8)の化合物、10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物、10.00

50

質量部のグリセリン、1.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオール、1.25質量部のゾニールFS-300、0.05質量部のProxel GXL、0.10質量部のシリコーン消泡剤KM-72F、0.3質量部のpH調整剤2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオールを用いた以外は、実施例5と同様にして、実施例21のインクジェット用インクを作製した。

【0256】

(実施例22)

表5に示すように、実施例11において、53.33質量部の調製例3によるマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液に代えて、5.00質量部の調製例3によるマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液及び24.11質量部の調製例8によるマゼンタ界面活性剤分散液を用い、また、8.50質量部の前記式(1)のアミド化合物、10.00質量部の前記式(8)の化合物、10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物、10.00質量部のグリセリン、1.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオール、1.25質量部のゾニールFS-300、0.05質量部のProxel GXL、0.10部のシリコーン消泡剤KM-72F、0.3質量部のpH調整剤2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオールを用いた以外は、実施例11と同様にして、実施例22のインクジェット用インクを作製した。

【0257】

(比較例1)

表6に示すように、実施例1における10.00質量部の前記式(1)のアミド化合物及び10.00質量部の前記式(8)の化合物を使用(添加)せず、また、実施例1における10.00質量部のグリセリンと10.00質量部の1,3-ブタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオールに代えて、17.50質量部のグリセリンと17.50質量部の1,3-ブタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオールを用いた以外は、実施例1と同様にして、比較例1のインクジェット用インクを作製した。

【0258】

(比較例2)

表6に示すように、実施例12における30.00質量部の調製例2による表面処理ブラック顔料分散液の代わりに26.67質量部の調製例2による表面処理ブラック顔料分散液を用い、また、実施例12における12.25質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と7.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物に代えて、10.00質量部の前記構造式(V)のアミド化合物のみを用い、また実施例12における10.00質量部のグリセリンと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオールに代えて、20.00質量部のグリセリンと7.50質量部の2-メチル-1,3-ブタンジオールと7.50質量部の1,3-ブタンジオールと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオールを用いた以外は、実施例12と同様にして、比較例2のインクジェット用インクを作製した。

【0259】

(比較例3)

表6に示すように、実施例12における12.25質量部の前記式(1)のアミド化合物と10.00質量部の前記式(18)の化合物と7.50質量部の前記構造式(V)のアミド化合物を用いず、また、実施例12における10.00質量部のグリセリンと2.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオールに代えて、30.00質量部のグリセリンと7.50質量部の2-メチル-1,3-ブタンジオールと15.50質量部の1,3-ブタンジオールと1.00質量部の2-エチル-1,3-ヘキサンジオールを用いた以外は、実施例12と同様にして、比較例3のインクジェット用インクを作製した。

【0260】

(比較例4)

表6に示すように、実施例1における50.00質量部の調製例6によるブラック顔料

10

20

30

40

50

含有ポリマー微粒子分散液の代わりに 55.33 質量部の調製例 6 によるブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液を用い、また、10.00 質量部の前記式 (1) のアミド化合物及び 10.00 質量部の前記式 (8) の化合物を使用 (添加) せず、また、実施例 1 における 10.00 質量部のグリセリンと 10.00 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、27.50 質量部の 2-メチル-1,3-ブタンジオールと 5.00 質量部のプロピレングリコールを用い、実施例 1 における 2.50 質量部のゾニール FS-300 に代えて 1.00 質量部の KF-643 を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 4 のインクジェット用インクを作製した。

【0261】

10

(比較例 5)

表 6 に示すように、比較例 1 で無添加の前記式 (1) のアミド化合物を 10.00 質量部添加し、また、比較例 1 における 17.50 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、20.00 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 5 のインクジェット用インクを作製した。

【0262】

(比較例 6)

表 6 に示すように、比較例 1 で無添加の前記式 (4) の化合物を 10.00 質量部添加し、また、比較例 1 における 17.50 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、20.00 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 6 のインクジェット用インクを作製した。

20

【0263】

(比較例 7)

表 6 に示すように、比較例 1 で無添加の前記式 (8) の化合物を 10.00 質量部添加し、また、比較例 1 における 17.50 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、20.00 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールを用いた以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 7 のインクジェット用インクを作製した。

30

【0264】

(比較例 8)

表 6 に示すように、比較例 1 で無添加の前記式 (18) の化合物を 10.00 質量部添加し、また比較例 1 における 17.50 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、20.00 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 8 のインクジェット用インクを作製した。

40

【0265】

(比較例 9)

表 6 に示すように、比較例 1 における 17.50 質量部のグリセリンと 17.50 質量部の 1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールに代えて、20.00 質量部のグリセリンと 22.00 質量部の 3-メチル-1,3-ブタンジオールと 2.00 質量部の 2-エチル-1,3-ヘキサジオールを用いた以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 9 のインクジェット用インクを作製した。

【0266】

【表 2】

成分(質量%)		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
顔料分散液	表面処理ブラック顔料分散液(調製例2)	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例3)	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例4)	—	—	—	—	33.33	33.33
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例5)	—	—	—	—	—	—
	ブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例6)	50.00	50.00	50.00	50.00	—	—
	イエロー顔料界面活性剤分散液(調製例7)	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料界面活性剤分散液(調製例8)	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料界面活性剤分散液(調製例9)	—	—	—	—	—	—
性水樹分脂散	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	式(4)の化合物	—	—	10.00	—	—	—
	式(8)の化合物	10.00	10.00	—	—	10.00	10.00
	式(18)の化合物	—	—	—	10.00	—	—
	構造式(V)の化合物	—	5.00	10.00	10.00	—	—
	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—	—	—	—	—
	2-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—	—
	3-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—	—
	3-ブチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	—
	プロピレングリコール	—	—	—	—	—	—
	グリセリン	10.00	10.00	15.00	15.00	10.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	10.00	10.00	—	—	15.00	15.00
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	2.00	2.00	—	—
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	2.00
界面活性剤	KF-643	—	—	—	—	—	—
	ソニールFB-300	2.50	2.50	2.50	2.50	1.25	1.25
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	—	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
消泡剤	シリコン消泡剤KM-72F	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
純水		残量	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100

【0267】

【表 3】

成分(質量%)		実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
顔料分散液	表面処理ブラック顔料分散液(調製例2)	—	—	—	—	—	30.00
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例3)	—	—	—	—	53.33	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例4)	33.33	33.33	—	—	—	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例5)	—	—	33.33	33.33	—	—
	ブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例6)	—	—	—	—	—	—
	イエロー顔料界面活性剤分散液(調製例7)	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料界面活性剤分散液(調製例8)	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料界面活性剤分散液(調製例9)	—	—	—	—	—	—
性水樹分脂散	アクリル—シリコン樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	10.00	10.00	20.00	30.00	10.00	12.50
	式(4)の化合物	—	—	—	—	—	—
	式(8)の化合物	10.00	10.00	—	—	7.50	—
	式(18)の化合物	—	—	10.00	5.00	—	10.00
	構造式(V)の化合物	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	7.50
	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—	—	—	10.00	—
	2-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—	15.00
	3-メチル-1,3-ブタンジオール	—	15.00	—	—	—	—
	3-メチル-1,5-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	—
	プロピレングリコール	—	—	—	—	—	—
	グリセリン	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
遷遷剤	1,2-ブタンジオール	15.00	—	15.00	—	—	—
	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	—	1.00	2.00	2.00
界面活性剤	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	2.00	1.00	—	—
	KF-643	—	—	—	—	1.00	1.00
	ゾニールFS-300	1.25	1.25	1.25	1.25	—	—
防カビ剤	シフタノールEP-7025	—	—	—	—	—	—
	Praxel OXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
増粘剤	シリコン増粘剤KM-72F	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
pH調整剤	2-アミノ-2-メチル-1,3-ブタンジオール	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
純水		残量	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100

【0268】

【表 4】

成分(質量%)		実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
顔料分散液	表面処理ブラック顔料分散液(調製例2)	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例3)	—	—	—	—	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例4)	—	—	—	—	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例5)	—	—	—	—	—
	ブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例6)	—	—	—	50.00	—
	イエロー顔料界面活性剤分散液(調製例7)	13.90	—	—	—	—
	マゼンタ顔料界面活性剤分散液(調製例8)	—	28.57	—	—	—
	シアン顔料界面活性剤分散液(調製例9)	—	—	14.67	—	14.67
性水樹分脂散	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	5.38	5.38	5.38	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	4.44
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	15.00	7.50	7.50	3.00	10.00
	式(4)の化合物	—	—	—	—	—
	式(8)の化合物	10.00	—	—	5.00	3.00
	式(18)の化合物	—	10.00	10.00	—	—
	構造式(V)の化合物	10.00	5.00	5.00	5.00	50.00
	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—	—	—	—
	2-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	10.00	—
	3-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—
	3-メチル-1,5-ペンタンジオール	20.00	—	—	—	—
	プロピレングリコール	—	—	—	—	—
	グリセリン	10.00	10.00	10.00	15.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	—	14.00	17.00	—	—
溶透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	2.00	2.00	—
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	2.00
界面活性剤	KF-643	1.00	1.00	1.00	—	—
	ソニールFS-300	—	—	—	2.50	—
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	—	0.50
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
消泡剤	シリコン消泡剤KM-72F	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
純水		残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100

【0269】

【表 5】

成分(質量%)		実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22
顔料分散液	表面処理ブラック顔料分散液(調製例2)	25.00	25.00	18.67	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例3)	—	—	—	—	5.00
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例4)	—	—	—	3.00	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例5)	—	—	—	—	—
	ブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例6)	—	—	16.00	—	—
	イエロー顔料界面活性剤分散液(調製例7)	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料界面活性剤分散液(調製例8)	—	—	—	—	24.11
	シアン顔料界面活性剤分散液(調製例9)	—	—	—	14.89	—
性水樹分散脂	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	5.38	5.38	2.69	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	11.50	10.00	9.50	11.50	8.50
	式(4)の化合物	—	—	—	—	—
	式(8)の化合物	10.00	10.00	10.00	12.50	10.00
	式(18)の化合物	—	—	—	—	—
	構造式(V)の化合物	8.50	11.50	11.50	10.00	10.00
	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—	—	—	—
	2-メチル-1,3-ブタジオール	—	—	—	—	—
	3-メチル-1,3-ブタジオール	—	—	—	—	—
	3-メチル-1,5-ペンタジオール	—	—	—	—	—
	プロピレングリコール	—	—	—	—	—
	グリセリン	8.00	12.00	10.00	10.00	10.00
	1,3-ブタジオール	—	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオール	—	—	—	—	—
界面活性剤	KF-643	—	—	—	—	—
	ゾニールFS-300	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
消泡剤	シリコン消泡剤KM-72F	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-ブタジオール	0.9	0.9	0.9	0.3	0.3
純水		残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100

【0270】

【表 6】

成分(質量%)		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
顔料分散液	表面処理ブラック顔料分散液(調製例2)	—	25.67	30.00	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液(調製例6)	50.00	—	—	55.33	50.00	50.00	55.33	50.00	50.00
	イエロー顔料界面活性剤分散液(調製例7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料界面活性剤分散液(調製例8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料界面活性剤分散液(調製例9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水性分散剤	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	—	—	—	—	10.00	—	—	—	—
	式(4)の化合物	—	—	—	—	—	10.00	—	—	—
	式(8)の化合物	—	—	—	—	—	—	10.00	—	—
	式(18)の化合物	—	—	—	—	—	—	—	10.00	—
	構造式(V)の化合物	—	10.00	—	—	—	—	—	—	—
	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2-ブチル-1,3-ブタンジオール	—	7.50	7.50	27.50	—	—	27.50	—	—
	3-ブチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—	—	—	—	22.00
	3-ブチル-1,5-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	プロピレングリコール	—	—	—	5.00	—	—	—	—	—
	グリセリン	17.50	20.00	30.00	—	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	1,3-ブタンジオール	17.50	7.50	15.00	10.00	17.50	17.50	17.50	17.50	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	1.00	—	2.00	2.00	—	2.00	2.00
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤	KF-643	—	—	—	1.00	—	—	—	—	—
	ゾニールFS-300	2.50	2.50	1.25	—	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	—	—	—	—	—	—
防カビ剤	Proxel BXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
消泡剤	シリコーン消泡剤KM-72F	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
pH調整剤	2-アミノ-2-メチル-1,3-ブタンジオール	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
純水		残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100

【0271】

表2～表6中の略号などは下記の意味を表す。

註1＊アクリル-シリコーン樹脂エマルジョン：

(昭和高分子株式会社製、ポリゾールROY6312)

(固形分37.2質量%、平均粒子径171nm、最低造膜温度(MFT)=20℃)

註2＊ポリウレタンエマルジョン：

(DIC社製、ハイドランAPX-101H)

(固形分45質量%、平均粒子径160nm、最低造膜温度(MFT)=20℃)

註3＊KF-643：

(ポリエーテル変性シリコーン化合物)

(信越化学工業社製、成分100質量%)

註4＊ゾニールFS-300：

10

20

30

40

50

(ポリオキシエチレンパーフロロアルキルエーテル)

(Dupont社製、成分40質量%)

註5*ソフタノールEP-7025:

(ポリオキシアルキレンアルキルエーテル)

(日本触媒株式会社製、成分100質量%)

註6*Proxel GXL:

(1,2-benzisothiazolin-3-oneを主成分とした防カビ剤)

(アビシア社製、成分20質量%、ジプロピレングリコール含有)

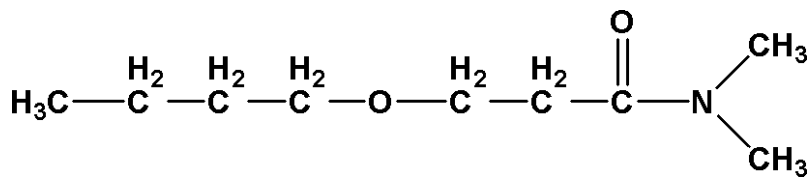
註7*KM-72F:

(自己乳化型シリコン消泡剤)

(信越シリコン株式会社製、成分100質量%)

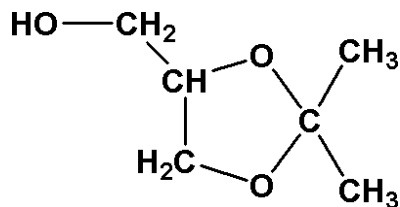
*式(1)のアミド化合物

【化59】



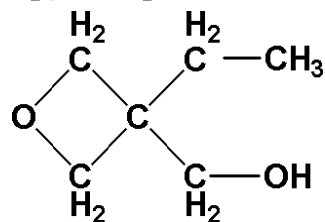
*式(4)の化合物

【化60】



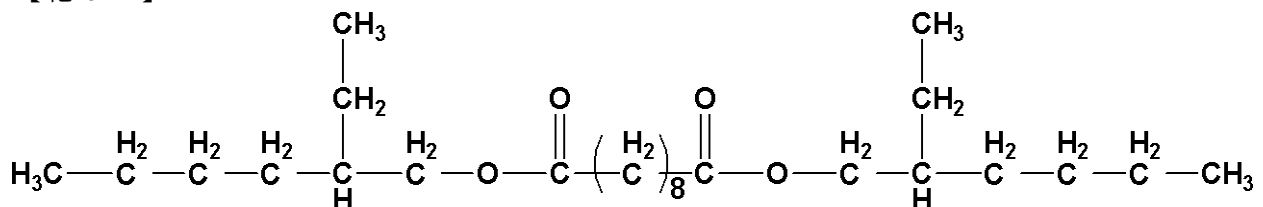
*式(8)の化合物

【化61】



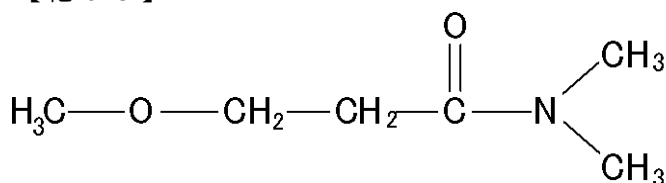
*式(18)の化合物

【化62】



*構造式(V)のアミド化合物

【化63】



構造式(V)

10

20

30

40

50

【0272】

実施例及び比較例で使用する有機溶剤の平衡水分量は、塩化カリウム／塩化ナトリウム飽和水溶液を用いデシケーター内の温湿度として、温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $80\%\pm 3\%$ に保ち、このデシケーター内に各有機溶剤を 1g ずつ秤量したシャーレを保管し、平衡する水分量を求めた。

平衡水分量(%) = (有機溶剤に吸収した水分量 / 有機溶剤 + 有機溶剤に吸収した水分量) $\times 100$

これにより、多価アルコールとして、グリセリン (b p 290°C 、 49 質量%)、及び1, 3-ブタンジオール (b p $203^{\circ}\text{C}\sim 204^{\circ}\text{C}$ 、 35 質量%) の温度 23°C 、湿度 $80\%\text{RH}$ における平衡水分量が 30 質量%以上であることがわかった。

10

【0273】

次に、下記の記録用紙(1)～(5)に対して、前記作製した実施例8のインクジェット用インクを用い、以下のようにして、画像品質の評価を行った。

【0274】

－記録用紙(1)－

市販の用紙(商品名; オーロラコート、坪量= $104.7\text{g}/\text{m}^2$ 、日本製紙株式会社製)

－記録用紙(2)－

王子製紙株式会社製、PODグロスコート、坪量= $100\text{g}/\text{m}^2$

－記録用紙(3)－

日本製紙株式会社製、スペースDX(グラビア紙)、坪量= $56.5\text{g}/\text{m}^2$

20

－記録用紙(4)－

市販のインクジェット用マットコート紙(商品名; スーパーファイン専用紙、セイコーエプソン株式会社製)

－記録用紙(5)－

透明ポリエステルフィルム(商品名: ルミラーU10、厚み $100\mu\text{m}$ 、TORAY社製)

【0275】

前記記録用紙(1)～(5)について、以下のようにして、純水の転移量を測定した。結果を表7に示す。

30

< 動的走査吸液計による純水の転移量の測定 >

前記記録用紙(1)～(5)について、動的走査吸液計(型式: KS350D、協和精工株式会社製)を用いて、純水の吸収曲線を測定した。吸収曲線は転移量(mL/m^2)と接触時間の平方根 $\sqrt{(\text{ms})}$ でプロットして一定の傾きを持つ直線とし、内挿により一定時間後の転移量の値を測定した。

【0276】

【表7】

	純水	
	接触時間100ms	接触時間400ms
記録用紙(1)	2.8	3.4
記録用紙(2)	3.1	3.5
記録用紙(3)	9.9	21.5
記録用紙(4)	41.0	44.8
記録用紙(5)	0.1	0.1

40

【0277】

< 画像品質評価 >

記録用紙(1)～(5)に対して、前記作製した実施例3のインクジェット用インクを用いて、インクジェット記録装置(I P S i O GXe-5500、株式会社リコー製)

50

により、以下のようにして、画像品質評価を実施した。結果を表 8 に示す。

【0278】

<ビーディング>

得られた黒ベタ部のビーディング（濃度ムラ）の程度を目視で評価した。ランク評価は段階見本（ランク：悪い 1. 0 ～ 5. 0 良い）を用いて行った。

【0279】

<拍車汚れ>

得られた黒ベタ部から地肌部への拍車によるオフセット汚れの程度を目視で評価した。ランク評価は以下の基準で行った。

ランク 1：はっきり見える

ランク 2：かすかに見える

ランク 3：全く無し

【0280】

<光沢度>

得られた黒ベタ部の 60 度光沢度を、光沢度計（BYK Gardner 社製、4501）を用いて測定した。

【0281】

<乾燥性>

画像濃度と同様にチャート黒色ベタ印字面の「■」部を印字排出直後に濾紙を押し当て、転写の有無にて判定した。

[評価基準]

○：転写汚れなし

△：わずかな転写汚れあり

×：転写汚れあり

【0282】

【表 8】

	ビーディング	拍車汚れ	光沢度	乾燥性
記録用紙(1)	5.0	3.0	35.2	△
記録用紙(2)	4.0	3.0	27.3	○
記録用紙(3)	5.0	3.0	22.6	○
記録用紙(4)	5.0	3.0	1.6	○
記録用紙(5)	1.0	1.0	測定不可能*	×

※乾燥しないため、光沢度の測定不可。

【0283】

次に、以下に示す評価方法にて、実施例 1 ～ 22 及び比較例 1 ～ 9 の各インクジェット用インクを評価した。結果を表 9 及び表 10 に示す。

【0284】

<インク粘度の測定>

インクの粘度は、粘度計（RE-550L、東機産業株式会社製）を使用して、25℃で測定した。

【0285】

<インク pH 測定>

インクの pH は、pH メーター計（HM-30R 型、TOA-DKK 株式会社製）を使用して、25℃で測定した。

【0286】

<インクの表面張力の測定>

インクの表面張力は、全自動表面張力計（CBVP-Z、協和界面科学株式会社製）を使用して、インク温度25℃で測定した。

【0287】

ー印写評価の準備ー

23℃±0.5℃、50%±5%RHに調整された環境条件下、インクジェットプリンタ（IPSiO GXe-5500、株式会社リコー製）を用い、インクの吐出量が均しくなるようにピエゾ素子の駆動電圧を変動させ、記録用メディアに同じ付着量のインクが付くように設定を行った。

10

【0288】

<画像濃度>

Microsoft Word2000（Microsoft社製）にて作成した64point文字「■」の記載のあるチャートをMyPaper（株式会社リコー製）に打ち出し、印字面の「■」部をX-Rite939にて測色し、下記評価基準により判定した。印字モードはプリンタ添付のドライバで普通紙のユーザー設定より「普通紙ー標準はやい」モードを「色補正なし」と改変したモードを使用した。

〔評価基準〕

◎：Black：1.20以上

Yellow：0.80以上

Magenta：1.00以上

Cyan：1.00以上

○：Black：1.10以上1.20未満

Yellow：0.70以上0.80未満

Magenta：0.90以上1.00未満

Cyan：0.90以上1.00未満

×：Black：1.10未満

Yellow：0.70未満

Magenta：0.90未満

Cyan 0.90未満

20

30

【0289】

<彩度>

画像濃度と同様にチャートをMyPaper（株式会社リコー製）に打ち出し、印字面の「■」部をX-Rite939にて測定し、下記評価基準により判定した。印字モードはプリンタ添付のドライバで普通紙のユーザー設定より「普通紙ー標準はやい」モードを「色補正なし」と改変したモードを使用した。標準色（Japan color ver. 2）の彩度の値（イエロー：91.34、マゼンタ：74.55、シアン：62.82）に対する測定した彩度の値との比率を算出し、下記の評価基準にしたがって発色性を判定した。

〔評価基準〕

40

(1) イエロー

◎：0.9以上

○：0.8以上0.9未満

×：0.8未満

(2) マゼンタ

◎：0.8以上

○：0.75以上0.8未満

×：0.75未満

(3) シアン

◎：0.85以上

50

○：0.8以上0.85未満

×：0.8未満

【0290】

<カール量の評価>

図7に示した試作ラインヘッド印字装置を用い、下記印字条件によりベタ印字を行い、印字直後（印字装置より排出後10秒間以内）のバックカール（平らな机に印字面を下側に置いた時のカール）と平らな机に印字面を下側にして1日間放置した後のカール高さを評価した。

（1）評価プリンタ：試作ラインヘッド印字装置（図7参照）

（2）評価メディア：My Paper（PPC用紙）株式会社リコー製

10

（3）印字条件：記録密度300dpi×600dpi、
印字面積526.3cm²/A4、インク吐出付着量5.6g/m²

（4）評価環境：23℃±0.5℃、50%±5%RH

（5）カール測定：印字直後（印字装置より排出後10秒間以内）と1日間放置した後のカール高さを平らな机にカール面を上側して静かに置き、A4サイズの記録用メディアの4隅の高さをJIS_1級スケールで測定し、4点測定値を平均化した。また、カールが大き過ぎて筒状になった場合は、直径を測定した。

〔評価基準〕

◎：10mm未満

○：10mm以上40mm未満

20

△：40mm以上

×：筒状

【0291】

<吐出安定性>

Microsoft Word2000（Microsoft社製）にて作成した一色当りA4サイズ用紙の面積5%をベタ画像にて塗りつぶすチャートを連続200枚、My Paper（株式会社リコー製）に打ち出し、打ち出し後の各ノズルの吐出乱れから評価した。印字モードはプリンタ添付のドライバで普通紙のユーザー設定より「普通紙—標準はやい」モードを「色補正なし」と変更したモードを使用した。

〔評価基準〕

30

○：吐出乱れなし

△：若干吐出乱れあり

×：吐出乱れあり、若しくは吐出しない部分あり

【0292】

<インク保存安定性>

前記粘度計を用い、保存前の粘度と、密封した容器中で70℃、7日間保存後に測定した粘度から保存安定度を次式に従って求め、以下の評価基準に基づいて評価した。

インク保存安定性（%）＝〔（保存後の粘度）／（保存前の粘度）〕×100

〔評価基準〕

○：100%±10%以内

40

△：100%±10%超～20%未満

×：100%±20%以上

【0293】

【表 9】

	初期物性値		
	粘度 (mPa·s)	pH	表面張力 (mN/m)
実施例1	16.5	9.5	24.6
実施例2	13.6	9.3	24.2
実施例3	13.8	9.6	24.1
実施例4	17.5	9.7	26.5
実施例5	17.2	9.4	25.7
実施例6	17.8	9.4	25.2
実施例7	15.6	9.7	24.7
実施例8	17.2	9.6	24.8
実施例9	18.7	9.8	27.6
実施例10	15.9	9.7	26.4
実施例11	18.3	9.5	22.8
実施例12	19.0	9.4	22.4
実施例13	19.5	9.7	23.1
実施例14	15.9	9.7	23.7
実施例15	16.2	9.7	23.8
実施例16	8.8	9.4	23.6
実施例17	18.1	9.7	32.2
実施例18	7.7	9.7	24.7
実施例19	8.2	9.6	24.9
実施例20	8.1	9.5	25.4
実施例21	9.5	9.4	24.5
実施例22	7.5	9.4	24.6
比較例1	8.4	9.1	25.4
比較例2	10.9	9.3	25.7
比較例3	20.5	9.2	26.8
比較例4	26.7	9.3	22.9
比較例5	13.5	9.5	25.2
比較例6	15.9	9.6	25.3
比較例7	16.2	9.4	25.2
比較例8	17.0	9.3	25.5
比較例9	15.1	9.8	25.4

【0294】

10

20

30

【表 10】

	画像濃度	彩度	カール評価		吐出安定性	保存安定性
			印字直後	印字1日後		
実施例1	◎	—	○	◎	△	△
実施例2	◎	—	○	◎	○	○
実施例3	◎	—	○	◎	○	△
実施例4	◎	—	○	◎	○	○
実施例5	◎	○	○	◎	△	○
実施例6	◎	◎	○	◎	△	○
実施例7	◎	◎	○	◎	○	○
実施例8	◎	◎	◎	◎	○	○
実施例9	◎	◎	○	◎	○	○
実施例10	◎	◎	◎	◎	○	○
実施例11	◎	◎	◎	◎	○	○
実施例12	○	—	◎	◎	○	○
実施例13	○	◎	◎	◎	○	○
実施例14	◎	◎	○	◎	△	○
実施例15	◎	◎	○	◎	△	○
実施例16	◎	—	△	○	○	○
実施例17	◎	◎	△	◎	○	○
実施例18	◎	—	○	◎	○	○
実施例19	◎	—	○	◎	○	○
実施例20	◎	—	○	◎	○	○
実施例21	◎	◎	○	◎	○	○
実施例22	◎	◎	○	◎	○	○
比較例1	○	—	×	○	○	○
比較例2	○	—	×	○	○	○
比較例3	◎	—	×	○	△	△
比較例4	評価できず	評価できず	評価できず	評価できず	×	×
比較例5	○	—	×	○	○	○
比較例6	○	—	×	○	○	○
比較例7	○	—	×	○	○	○
比較例8	○	—	×	○	×	△
比較例9	○	—	×	○	○	○

＊比較例4については、インク粘度が高いため、他のインクのように綺麗な印字画像が得られなかったため、同様な評価ができなかった。

※乾燥しないため、光沢度の測定不可。

【0295】

(調製例1A)

ー表面改質ブラック顔料分散体1の調製ー

Cabot Corporation製Black Pearls (登録商標) 1000 (BET表面積 $343\text{ m}^2/\text{g}$ 及びDBPA $105\text{ mL}/100\text{ g}$ を有するカーボンブラック) 100gと、下記式(VI)の化合物100ミリモル、及びイオン交換高純水1Lを室温環境下Silver sonミキサー(6,000rpm)で混合した。得られたスラリーのpHが4より高い場合は、硝酸100ミリモルを添加した。30分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム(100ミリモル)を上記混合物にゆっくりと添加した。更に、攪拌しながら60℃に加温し、1時間反応させた。カーボンブラックに下記式(VI)の化合物を付加した改質顔料が生成した。次いで、pHをNaOH水溶液により10に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸ナトリウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

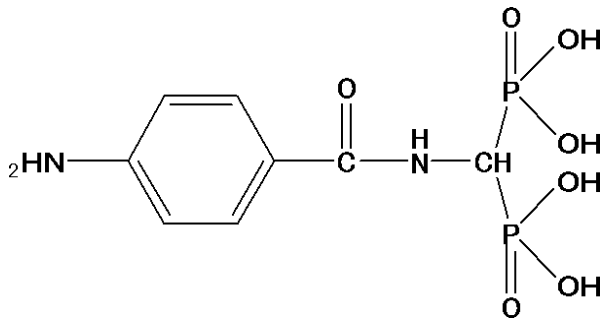
得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは $0.75\text{ mmol}/\text{g}$ であり、粒度分布測

定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定した体積平均粒径（ D_{50} ）は120nmであった。更に、ナトリウムイオン含有量をTOA-DKKイオンメータIM-32Pを用いて測定したところ、27,868ppmであり、元素分析測定したリン（P）の量は2.31質量%であった。

【0296】

<式（VI）の化合物>

【化64】



【0297】

（調製例2A）

—表面改質ブラック顔料分散体2の調製—

Process All 4HV ミキサー（4L）に、Cabot Corporation製Black Pearls（登録商標）880（BET表面積 $220\text{m}^2/\text{g}$ 及びDBPA105mL/100gを有するカーボンブラック）500gにイオン交換高純水1L、及び上記式（VI）の化合物1モルを添加した。次いで、混合物を10分間、60℃に加温しながら300rpmで強く混合した。これに20質量%亜硝酸ナトリウム水性溶液（上記式（VI）の化合物に基づき1モル当量）を15分間掛けて添加した。60℃に加温しながら、3時間混合攪拌した。上記反応物をイオン交換高純水750mLで希釈しながら取り出し、得られた改質顔料分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.5mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定した体積平均粒径（ D_{50} ）は104nmであった。更に、ナトリウムイオン含有量をTOA-DKKイオンメータIM-32Pを用いて測定したところ、19,940ppmであり、元素分析測定したリン（P）の量は2.20質量%であった。

【0298】

（調製例3A）

—表面改質ブラック顔料分散体3の調製—

Process All 4HV ミキサー（4L）に、Cabot Corporation製Black Pearls（登録商標）880（BET表面積 $220\text{m}^2/\text{g}$ 及びDBPA105mL/100gを有するカーボンブラック）500gにイオン交換高純水1L、及び下記式（VII）の化合物175ミリモルを添加した。次いで、混合物を10分間、60℃に加温しながら300rpmで強く混合した。これに20質量%亜硝酸ナトリウム水性溶液（下記式（VII）の化合物に基づき175ミリモル当量）を15分間かけて添加した。60℃に加温しながら、3時間混合攪拌した。上記反応物をイオン交換高純水750mLで希釈しながら取り出し、得られた改質顔料分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

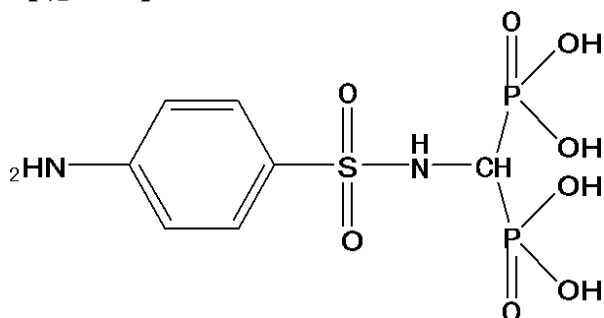
得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.35mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定した体積平均粒径（ D_{50} ）は114nmであった。更に、ナトリウムイオン含有量をTOA-DKKイオンメータIM-32Pを用いて測定したところ、12,792ppmであり、元素分析測

定したリン（P）の量は1.08質量％であった。

【0299】

<式（VII）の化合物>

【化65】



10

【0300】

（調製例4A）

－表面改質マゼンタ顔料分散体1の調製－

Sun Chemical社製のC. I. Pigment Red 122を100gと、上記式（VII）の化合物50ミリモル、及びイオン交換高純水1Lを室温環境下、Silver sonミキサー（6,000rpm）で混合した。30分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム（100ミリモル）を上記混合物にゆっくりと添加した。更に、攪拌しながら60℃に加温し、1時間反応させた。C. I. Pigment Red 122に上記式（VII）の化合物を付加した改質顔料が生成した。次いで、pHを水酸化テトラメチルアンモニウムによりpH10に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸テトラメチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量％に濃縮した改質顔料分散体を得た。

20

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.50mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定した体積平均粒径（ D_{50} ）は111nmであった。更に、元素分析測定したリン（P）の量は0.26質量％であった。

30

【0301】

（調製例5A）

－表面改質マゼンタ顔料分散体2の調製－

SENSIENT社製SMART Magenta 3122BA（C. I. Pigment Red 122の表面処理分散体、顔料固形分14.5質量％）690gと、上記式（VII）の化合物50ミリモル、及びイオン交換高純水500mLを室温環境下、Silver sonミキサー（6,000rpm）で混合した。30分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム（100ミリモル）を前記混合物にゆっくりと添加した。更に、攪拌しながら60℃に加温し、1時間反応させた。C. I. Pigment Red 122に、上記式（VII）の化合物を付加した改質顔料を生成した。次いで、pHを水酸化テトラメチルアンモニウムによりpH10に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸テトラメチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量％に濃縮した改質顔料分散体を得た。

40

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.50mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定した体積平均粒径（ D_{50} ）は106nmであった。更に、元素分析測定したリン（P）の量は0.25質量％であった。

【0302】

50

(調製例 6 A)

ー表面改質シアン顔料分散体 1 の調製ー

SENSIENT社製 SMART Cyan 3154 BA (C. I. Pigment Blue 15:4 の表面処理分散体、顔料固形分 14.5 質量%) 690 g と、上記式 (VI) の化合物 50 ミリモル、及びイオン交換高純水 500 mL を室温環境下、Silverson ミキサー (6,000 rpm) で混合した。30 分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム (100 ミリモル) を前記混合物にゆっくりと添加した。更に、攪拌しながら 60℃ に加温し、1 時間反応させた。C. I. Pigment Blue 15:4 に、上記式 (VI) の化合物を付加した改質顔料を生成した。次いで、pH を水酸化テトラメチルアンモニウムにより pH 10 に調整することにより、30 分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも 1 つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸テトラメチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を 20 質量% に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは 0.50 mmol/g であり、粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック UPA-EX150) で測定した体積平均粒径 (D_{50}) は 113 nm であった。更に、元素分析測定したリン (P) の量は、0.27 質量% であった。

【0303】

(調製例 7 A)

ー表面改質イエロー顔料分散体 1 の調製ー

SENSIENT社製 SMART Yellow 3074 BA (C. I. Pigment Yellow 74 の表面処理分散体、顔料固形分 14.5 質量%) 690 g と、上記式 (VII) の化合物 50 ミリモル、及びイオン交換高純水 500 mL を室温環境下、Silverson ミキサー (6,000 rpm) で混合した。30 分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム (100 ミリモル) を前記混合物にゆっくりと添加した。更に、攪拌しながら 60℃ に加温し、1 時間反応させた。C. I. Pigment Yellow 74 に、上記式 (VII) の化合物を付加した改質顔料を生成した。次いで、pH を水酸化テトラブチルアンモニウムにより pH 10 に調整することにより、30 分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも 1 つのジェミナルビスホスホン酸基又はジェミナルビスホスホン酸テトラブチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に超音波分散を行って顔料固形分を 20 質量% に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは 0.50 mmol/g であり、粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック UPA-EX150) で測定した体積平均粒径 (D_{50}) は 142 nm であった。更に、元素分析測定したリン (P) の量は、0.26 質量% であった。

【0304】

(調製例 8 A)

ー表面改質ブラック顔料分散体 4 の調製ー

CTAB 比表面積が $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 、DBP 吸油量 $100 \text{ mL}/100 \text{ g}$ のカーボンブラック 90 g を、2.5 規定の硫酸ナトリウム溶液 3,000 mL に添加し、温度 60℃、速度 300 rpm で攪拌し、10 時間反応させて酸化処理を行った。この反応液を濾過し、濾別したカーボンブラックを水酸化ナトリウム溶液で中和し、限外濾過を行った。

得られたカーボンブラックを水洗し、乾燥させて、顔料固形分 20 質量% となるよう純水中に分散させ、十分に攪拌してブラック顔料分散液を得た。

得られたブラック顔料分散液における顔料分散体の体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック UPA-EX150) により測定したところ、103 nm であった。

【0305】

(調製例 9 A)

＜マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製＞

ーポリマー溶液 A の調製ー

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 1 L のフラスコ内を十分に窒素ガス置換した後、スチレン 11.2 g、アクリル酸 2.8 g、ラウリルメタクリレート 12.0 g、ポリエチレングリコールメタクリレート 4.0 g、スチレンマクロマー 4.0 g、及びメルカプトエタノール 0.4 g を混合し、65℃に昇温した。次に、スチレン 100.8 g、アクリル酸 25.2 g、ラウリルメタクリレート 108.0 g、ポリエチレングリコールメタクリレート 36.0 g、ヒドロキシルエチルメタクリレート 60.0 g、スチレンマクロマー 36.0 g、メルカプトエタノール 3.6 g、アゾビスメチルバレロニトリル 2.4 g、及びメチルエチルケトン 18 g の混合溶液を 2.5 時間かけて、フラスコ内に滴下した。滴下後、アゾビスメチルバレロニトリル 0.8 g 及びメチルエチルケトン 18 g の混合溶液を 0.5 時間かけて、フラスコ内に滴下した。65℃で 1 時間熟成した後、アゾビスメチルバレロニトリル 0.8 g 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 364 g を添加し、濃度が 50 質量%のポリマー溶液 A を 800 g 得た。

【0306】

ー顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製ー

ポリマー溶液 A を 28 g と、C. I. ピグメントレッド 122 を 42 g、1 mol/L の水酸化カリウム水溶液 13.6 g、メチルエチルケトン 20 g、及びイオン交換水 13.6 g を十分に攪拌した後、ロールミルを用いて混練した。得られたペーストを純水 200 g 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、更に粗大粒子を除くためにこの分散液を平均孔径 5.0 µm のポリビニリデンフロライドメンブランフィルターにて加圧濾過し、顔料固形分 15 質量%、固形分濃度 20 質量%のマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液を得た。

得られたマゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子の体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック UPA-EX150) により測定したところ、127 nm であった。

【0307】

(調製例 10 A)

ーシアン顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製ー

調製例 9 A において、顔料としての C. I. ピグメントレッド 122 を、フタロシアニン顔料 (C. I. ピグメントブルー 15:3) に代えた以外は、調製例 9 A と同様にして、シアン顔料含有ポリマー微粒子分散液を調製した。

得られたシアン顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック UPA-EX150) により測定したところ、93 nm であった。

【0308】

(調製例 11 A)

ーイエロー顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製ー

調製例 9 A において、顔料としての C. I. ピグメントレッド 122 を、モノアゾイエロー顔料 (C. I. ピグメントイエロー 74) に代えた以外は、調製例 9 A と同様にして、イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液を調製した。

得られたイエロー顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラック UPA-EX150) により測定したところ、76 nm であった。

【0309】

(調製例 12 A)

ーカーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製ー

調製例 9 A において、顔料としての C. I. ピグメントレッド 122 を、カーボンブラ

ック（デグサ社製、FW100）に代えた以外は、調製例9Aと同様にして、カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液を調製した。

得られたカーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、体積平均粒径（ D_{50} ）を粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）により測定したところ、104nmであった。

【0310】

（実施例1A～14A）

＜インクジェット用インクの作製＞

まず、下記表1A～表3Aに示すように、有機溶剤（湿潤剤）、浸透剤、界面活性剤、防カビ剤、及び水を混合し、1時間攪拌を行い均一に混合した。また、混合液によっては水分散性樹脂を添加して1時間攪拌し、水分散性着色剤（顔料分散体）、消泡剤、及びpH調整剤を添加し、1時間攪拌した。これを平均孔径1.2 μ mのポリビニリデンフロライドメンブランフィルターにて加圧濾過し、粗大粒子及びごみを除去して、実施例1A～14Aの各インクジェット用インクを作製した。

【0311】

【表 1 A】

成分(質量%)		実施例1A	実施例2A	実施例3A	実施例4A	実施例5A	実施例6A
水分散性着色剤 (顔料分散体)	表面改質ブラック顔料分散体1 (調製例1A)	37.50	—	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体2 (調製例2A)	—	37.50	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体3 (調製例3A)	—	—	37.50	—	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体1 (調製例4A)	—	—	—	37.50	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体2 (調製例5A)	—	—	—	—	37.50	—
	表面改質シアン顔料分散体1 (調製例6A)	—	—	—	—	—	22.50
	表面改質イエロー顔料分散体1 (調製例7A)	—	—	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体4 (調製例8A)	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例9A)	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例10A)	—	—	—	—	—	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例11A)	—	—	—	—	—	—
	カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体 (調製例12A)	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Magenta 3122BA	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Cyan 3154BA	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Yellow 3074BA	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET Black SDP2000	—	—	—	—	—	—
性水樹分 脂散	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	5.00	5.00	5.00	2.50	—	2.50
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	2.00	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)アミド化合物	10.00	—	—	10.00	10.00	10.00
	式(2)アミド化合物	—	10.00	—	—	—	—
	式(3)アミド化合物	—	—	10.00	—	—	—
	式(4)化合物	—	—	—	—	—	—
	式(8)化合物	10.00	10.00	10.00	—	10.00	20.00
	式(10)化合物	—	—	—	—	—	—
	式(18)化合物	—	—	—	10.00	—	—
	構造式(V)のアミド化合物	10.00	5.00	—	10.00	10.00	10.00
ジ ア オル ル カ キ ル ン ル	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	5.00	—	—	—	—
	2-メチル-1,3-プロパジオール	—	—	5.00	—	—	—
	3-メチル-1,3-ブタジオール	—	—	—	—	—	—
	3-メチル-1,5-ペンタジオール	—	—	—	—	—	—
有 剤 機 溶	プロピレングリコール	—	—	—	—	—	—
	グリセリン	10.00	10.00	10.00	15.00	10.00	10.00
	1,3-ブタジオール	—	—	5.00	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	2.00	2.00	—	—
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオール	—	—	—	—	2.00	2.00
界 面 活 性 剤	KF-643	—	—	—	—	—	—
	ゾニールFS-300	—	—	—	2.50	—	—
	一般式(VIIa)-(q)の化合物	0.10	0.10	0.10	—	0.10	0.10
	サーフィノール104E	—	—	—	—	—	—
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	—	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
抑泡剤 (消泡剤)	2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール	0.40	—	—	—	0.40	0.40
	2,5,8,11-テトラメチルデカン-5,8-ジオール	—	0.40	0.40	0.40	—	—
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパジオール	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10
純水		残量	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100

10

20

30

40

【表 2 A】

成分(質量%)		実施例7A	実施例8A	実施例9A	実施例10A	実施例11A	実施例12A
水分散性着色剤 (顔料分散体)	表面改質ブラック顔料分散体1 (調製例1A)	—	37.50	37.50	37.50	37.50	—
	表面改質ブラック顔料分散体2 (調製例2A)	—	—	—	—	—	37.50
	表面改質ブラック顔料分散体3 (調製例3A)	—	—	—	—	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体1 (調製例4A)	—	—	—	—	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体2 (調製例5A)	—	—	—	—	—	—
	表面改質シアン顔料分散体1 (調製例6A)	—	—	—	—	—	—
	表面改質イエロー顔料分散体1 (調製例7A)	22.50	—	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体4 (調製例8A)	—	—	—	—	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例9A)	—	—	—	—	—	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例10A)	—	—	—	—	—	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例11A)	—	—	—	—	—	—
	カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体 (調製例12A)	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Magenta 3122BA	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Cyan 3154BA	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Yellow 3074BA	—	—	—	—	—	—
	SENSIJET Black SDF2000	—	—	—	—	—	—
水性樹脂分散	アクリル-シリコーン樹脂エマルジョン	2.50	—	5.00	5.00	5.00	—
	フッ素樹脂エマルジョン	—	4.00	—	—	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	—	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)アミド化合物	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	式(2)アミド化合物	—	—	—	—	—	—
	式(3)アミド化合物	—	—	—	—	—	—
	式(4)化合物	—	—	—	—	10.00	—
	式(8)化合物	20.00	10.00	10.00	10.00	—	10.00
	式(10)化合物	—	—	—	—	—	5.00
	式(18)化合物	—	—	—	—	—	—
	構造式(V)のアミド化合物	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ジアルキルカルボニール	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—	—	—	—	—
	2-メチル-1,3-プロパンジオール	—	—	—	—	—	—
	3-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—	2.00
	3-メチル-1,5-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	2.00
有機溶剤	プロピレングリコール	—	—	—	—	—	—
	グリセリン	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	—	—
界面活性剤	KF-643	—	1.00	—	—	—	1.00
	ゾニールFS-300	—	—	—	—	—	—
	一般式(VIIa)-(q)の化合物	0.10	—	—	—	0.10	—
	サーフィノール104E	—	—	3.00	—	—	—
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	2.00	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
抑泡剤 (消泡剤)	2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール	—	0.40	0.40	0.40	0.40	—
	2,5,8,11-テトラメチルデカン-5,8-ジオール	0.40	—	—	—	—	0.4
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	純水	残量	残量	残量	残量	残量	残量
	合計(質量%)	100	100	100	100	100	100

10

20

30

40

【表 3 A】

成分(質量%)		実施例13A	実施例14A
水分散性着色剤 (顔料分散体)	表面改質ブラック顔料分散体1 (調製例1A)	—	37.50
	表面改質ブラック顔料分散体2 (調製例2A)	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体3 (調製例3A)	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体1 (調製例4A)	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体2 (調製例5A)	—	—
	表面改質シアン顔料分散体1 (調製例6A)	22.50	—
	表面改質イエロー顔料分散体1 (調製例7A)	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体4 (調製例8A)	—	—
	マゼンタ顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例9A)	—	—
	シアン顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例10A)	—	—
	イエロー顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例11A)	—	—
	カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体 (調製例12A)	—	—
	SENSIJET SMART Magenta 3122BA	—	—
	SENSIJET SMART Cyan 3154BA	—	—
性水 樹分 脂散	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	—	5.00
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—
	ポリウレタンエマルジョン	2.50	—
水溶性有機溶剤	式(1)アミド化合物	10.00	10.00
	式(2)アミド化合物	—	—
	式(3)アミド化合物	—	—
	式(4)化合物	—	—
	式(8)化合物	12.50	10.00
	式(10)化合物	—	—
	式(18)化合物	—	—
	構造式(V)のアミド化合物	10.00	10.00
ジ ア オ ル ー カ キ ル ン ル	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	—
	2-メチル-1,3-プロパンジオール	—	—
	3-メチル-1,3-ブタンジオール	—	—
	3-メチル-1,5-ペンタンジオール	—	—
有 剤 機 溶	プロピレングリコール	—	—
	グリセリン	10.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	—	2.00
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	2.00	—
界 面 活 性 剤	KF-643	—	—
	ゾニールFS-300	—	—
	一般式(VIIa)-(q)の化合物	0.10	0.20
	サーフィノール104E	—	—
	ソフタノールEP-7025	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05
抑泡剤 (消泡剤)	2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール	0.40	0.80
	2,5,8,11-テトラメチルドデカン-5,8-ジオール	—	—
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.10	0.20
純水		残量	残量
合計(質量%)		100	100

10

20

30

40

50

表 1 A～表 3 A 中の略号などは下記の意味を表す。

* S E N S I J E T S M A R T M a g e n t a 3 1 2 2 B A : S E N S I E N T 社製 (表面処理顔料分散体)

* S E N S I J E T S M A R T C y a n 3 1 5 4 B A : S E N S I E N T 社製 (表面処理顔料分散体)

* S E N S I J E T S M A R T Y e l l o w 3 0 7 4 B A : S E N S I E N T 社製 (表面処理顔料分散体)

* S E N S I J E T B l a c k S D P 2 0 0 0 : S E N S I E N T 社製 (表面処理

顔料分散体)

*アクリル-シリコン樹脂エマルジョン：昭和高分子株式会社製、ポリゾール R O Y 6 3 1 2、固形分 39.9 質量%、平均粒子径 171 nm、最低造膜温度 (M F T) = 20 °C

*フッ素樹脂エマルジョンA：旭硝子株式会社製、ルミフロンFE4300、固形分50質量%、平均粒子径150nm、MFT=30℃以下

*ポリウレタンエマルジョン：D I C 社製、ハイドラン A P X - 1 0 1 H、固形分 4 5 質量%、平均粒子径 1 6 0 n m、最低造膜温度 (M F T) = 2 0 °C

* K F - 6 4 3 : ポリエーテル変性シリコン化合物（信越化学工業社製、有効成分 1 0 0 質量%）

*ゾニール F S - 3 0 0 : ポリオキシエチレンパーフロロアルキルエーテル (D u p o n t 社製、成分 4 0 質量%)

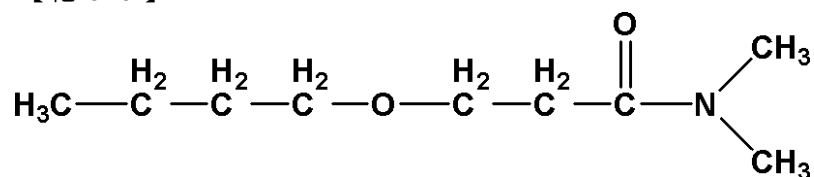
*サーフィノール 104E：アセチレングリコール系化合物（日信化学工業社製、有効成分 50 質量%、エチレングリコール含有）

*ソフタノールEP-7025：ポリオキシアルキレンアルキルエーテル(日本触媒株式会社製、成分100質量%)

*Proxel GXL: 1,2-benzisothiazolin-3-oneを主成分とした防カビ剤（アビシア社製、成分20質量%、ジプロピレングリコール含有）

*式(1)のアミド化合物

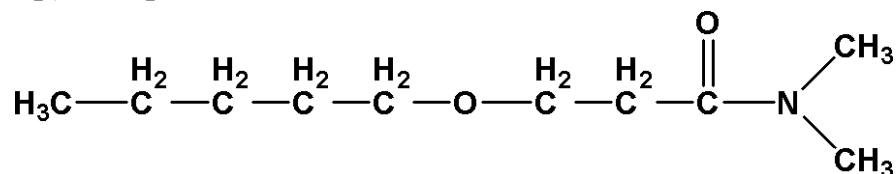
【化 6 6】



20

＊式（２）のアミド化合物

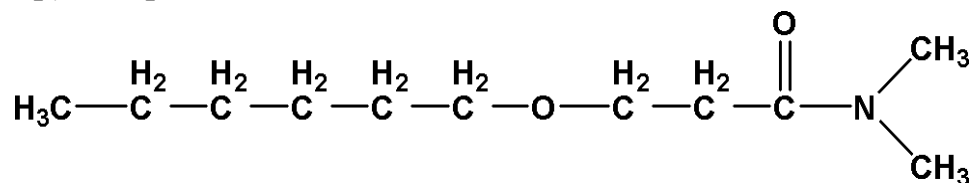
【化 6 7】



30

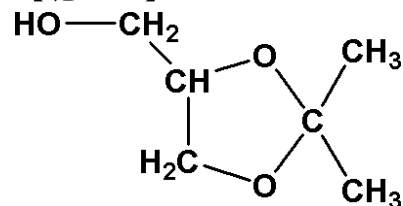
＊式（３）のアミド化合物

【化 6 8】



＊式（４）の化合物

【化 6 9】



40

* 式 (8) の化合物

CC1(CO)COC1CCOC(C)C(C)C
$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{C}_2\text{H}_4-\text{C}_2\text{H}_4-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{C}_2\text{H}_4)_8-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_4-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{C}_2\text{H}_4-\text{C}_2\text{H}_4-\text{CH}_3$$
$$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{N}\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$$

構造式(V)

構造式(V)

実施例及び比較例のインクを、33mm口径のガラス製シャーレに、小数点4桁まで測定可能な精密上皿電子天秤で2.5g秤量採取した。次いで、温度23℃±0.5℃、湿度15%±5%RHの恒温恒湿器（ESPCE社製、Model PL-3KP）に常圧にて保管し、30分間毎に個々のサンプルを取り出して質量とインク残さ粘度を測定し、こ

50

れを5時間まで測定を行った。次に、水分蒸発率と水分蒸発時のインク残さ粘度をグラフ化し、水分蒸発率30%の粘度を読み取った。水分蒸発粘度の判断基準は下記へ記載した。

〔水分蒸発率30%時の粘度〕

○：100mPa・s未満

△：100mPa・s以上500mPa・s以下

×：500mPa・sを超える

前記インク残さ粘度は、粘度計（RE-550L、東機産業株式会社製）を使用して、25℃で測定した。

水分蒸発率（質量%）＝（1－インク残さ質量／水分蒸発前インク質量）×100

なお、インク中の蒸発減少分は水のみ減少したと仮定する。

【0315】

【表4A】

	インク物性値			
	粘度 (mPa・s)	pH	15ms 動的表面張力 (mN/m)	水分蒸発粘度 「30%水分蒸発」 (mPa・s)
実施例1A	7.8	9.4	33.2	○
実施例2A	8.6	9.6	33.7	○
実施例3A	9.7	9.3	34.1	○
実施例4A	7.6	9.3	32.7	○
実施例5A	7.9	9.4	32.9	○
実施例6A	7.9	9.4	34.6	○
実施例7A	8.5	9.7	34.7	△
実施例8A	7.9	9.5	32.6	○
実施例9A	7.7	9.2	29.9	○
実施例10A	8.2	9.1	37.9	○
実施例11A	8.1	9.6	33.4	○
実施例12A	10.6	9.7	33.5	○
実施例13A	9.9	9.5	34.8	△
実施例14A	8.4	9.3	30.1	○

【0316】

ーインク飛翔工程（画像形成工程）ー

23℃±0.5℃、50%±5%RHに調整された環境条件下、インクジェット記録装置（IPSIO GXe-5500、株式会社リコー製）を用い、インクの吐出量が均しくなるように piezo 素子の駆動電圧を変動させ、記録用メディア（株式会社リコー製、My Paper）に同じ付着量のインクが付くように設定した。次に、インクジェット記録装置の印字モードを「普通紙 はやい」に設定し、画像を形成した。

【0317】

次に、以下に示す評価方法にて、実施例1A～14Aを評価した。結果を表5Aに示す。

画像濃度、スミア定着性、及び維持装置インク固着性は、以下のようにして、評価を行った。

なお、カール量の評価、吐出安定性の評価、及びインク保存安定性の評価については、実施例1～22及び比較例1～9と同様にして測定した。

【0318】

<画像濃度>

Microsoft Word 2000（Microsoft 社製）にて作成した64

10

20

30

40

50

point 文字「■」の記載のあるチャートをMy Paper（株式会社リコー製）に打ち出し、印字面の「■」部をX-Rite 939にて測色し、下記評価基準により判定した。印字モードはプリンタ添付のドライバで普通紙のユーザー設定より「普通紙－標準はやい」モードを「色補正なし」と改変したモードを使用した。

〔評価基準〕

◎：Black：1.25以上、Yellow：0.80以上、Magenta：1.00以上、Cyan：1.05以上

○：Black：1.20以上1.25未満、Yellow：0.75以上0.80未満、Magenta：0.95以上1.00未満、Cyan：1.00以上1.05未満

△：Black：1.15以上1.20未満、Yellow：0.70以上0.75未満、Magenta：0.90以上0.95未満、Cyan：0.95以上1.00未満

×：Black：1.15未満、Yellow：0.70未満、Magenta：0.90未満、Cyan 0.95未満

【0319】

<スミア定着性>

画像濃度と同様に、Microsoft Word 2000（Microsoft社製）にて作成した64 point 文字「■」のあるチャートをMy Paper（株式会社リコー製）に打ち出した。次いで、温度23℃±2℃、相対湿度50%±15%で24時間乾燥させ、印字面の「■」部をCM-1型クロックメータに両面テープで取り付けたJIS L0803 綿3号を印字部位に当てるように10往復させた後、綿布へのインク付着汚れをX-Rite 939（X-Rite社製）にて測定し、綿布の地肌色を差し引いて汚れ部の濃度が下記評価基準により判定した。

〔評価基準1〕・・・「普通紙－はやいモード」

◎：0.01未満

○：0.01以上0.025未満

△：0.025以上0.05未満（実使用可能レベル）

×：0.05以上

【0320】

<維持装置インク固着性>

温度28℃±0.5℃、相対湿度15%±5%に調整された環境下、インクジェットプリンタ（IPSiO GXe-5500、株式会社リコー製）を用い、インクの吐出量が均しくなるようにピエゾ素子の駆動電圧を変動させ後、ヘッドクリーニング操作を1時間毎に連続10回実施し、この操作を10時間合計ヘッドクリーニング100回実施したのち、12時間放置後維持装置のワイパー部及びワイパークリーナー部のインク固着性を目視で判定した。

〔評価基準〕

○：インク固着なし

△：わずかにインク固着あり

×：インク固着あり

【0321】

10

20

30

40

【表 5 A】

	画像濃度	カール評価		吐出安定性	保存安定性	スミア定着性	維持装置 インク固着性
		印字直後	印字1日後				
実施例1A	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例2A	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例3A	○	○	◎	△	○	◎	○
実施例4A	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例5A	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例6A	○	◎	◎	○	○	◎	○
実施例7A	○	◎	◎	○	○	◎	△
実施例8A	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例9A	◎	○	◎	○	○	◎	○
実施例10A	△	○	○	○	○	○	○
実施例11A	○	○	◎	○	○	△	○
実施例12A	○	○	◎	△	○	◎	○
実施例13A	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例14A	◎	○	◎	○	○	◎	○

10

20

【0322】

次に、上記実施例1～22及び比較例1～9と同様の記録用紙(1)～(5)に対して、前記作製した実施例1Aのインクジェット用インクを用い、以下のようにして、画像品質評価を行った。

【0323】

<画像品質評価>

前記記録用紙(1)～(5)に対して、前記作製した実施例1Aのインクジェット用インクをインクジェットプリンタ(IPSIO GXe-5500、株式会社リコー製)を用い「光沢紙ーきれい」モードを「色補正なし」により印字し、画像品質評価を実施した。また、結果を表6Aに記載した。

30

画像濃度、コックリング、及びスミア定着性については、以下のようにして評価した。

なお、ビーディング、拍車汚れについては、上記実施例1～22及び比較例1～9と同様について評価した。

【0324】

<画像濃度>

各記録用紙に、Microsoft Word 2000(Microsoft社製)にて作成した64point文字「■」のあるチャートを打ち出した。

印字面の「■」部をX-Rite 939にて測色し、下記評価基準により判定した。印字モードはプリンタ添付のドライバで「光沢紙ーきれい」モードを「色補正なし」と改変したモードを使用した。

40

〔評価基準1〕・・・「光沢紙ーきれいモード」

◎：Black 2.0以上

○：Black 1.9以上2.0未満

△：Black 1.8以上1.9未満

×：Black 1.8未満

【0325】

<コックリング>

各記録用紙に、Microsoft Word 2000(Microsoft社製)に

50

て作成した3cm×15cmの単色ベタ画像「■■■」のあるチャートを打ち出した。インクジェット用インクで画像形成直後のコックリングを目視評価して、後工程で搬送不良が生じるかの判断を下記評価基準により判定した。

印字モードはプリンタ添付のドライバで「光沢紙－きれい」モードを「色補正なし」と変更したモードを使用した。

〔評価基準〕

- ◎：コックリングなし（搬送に問題なし）
- ：コックリング若干あり（搬送に問題なし）
- △：コックリングあり（搬送に大きな問題なし）
- ×：コックリング激しくあり（搬送に問題あり）

10

【0326】

＜スミア定着性＞

画像濃度と同様にして、チャートを各記録用紙に、Microsoft Word 2000（Microsoft社製）にて作成した64point文字「■」のあるチャートを打ち出した。

次いで、温度23℃±2℃、相対湿度50%±15%RHで24時間乾燥させ、印字面の「■」部をCM-1型クロックメータに両面テープで取り付けたJIS L0803綿3号を印字部位に当てるように10往復させた後、綿布へのインク付着汚れをX-Rite 939（X-Rite社製）にて測定し、綿布の地肌色を差し引いて汚れ部の濃度が下記評価基準により判定した。

20

〔評価基準1〕・・・「光沢紙－きれいモード」

- ◎：0.05未満
- ：0.05以上0.1未満
- △：0.1以上0.15未満（実使用可能レベル）
- ×：0.15以上

【0327】

【表6A】

	画像濃度	ビーディング	コックリング	拍車汚れ	スミア定着性
記録用紙(1)	◎	5.0	◎	3.0	○
記録用紙(2)	◎	5.0	◎	3.0	○
記録用紙(3)	○	5.0	○	3.0	○
記録用紙(4)	×	5.0	○	3.0	◎
記録用紙(5)	測定不可能*	1.0	◎	1.0	×

30

※乾燥しないため、光沢度の測定不可。

【0328】

（調製例1B）

－表面改質ブラック顔料分散体1の調製－

40

Cabot Corporation製Black Pearls（登録商標）1000（BET表面積343m²/g、及びDBPA 105mL/100gを有するカーボンブラック）100gとスルファニル酸100ミリモル、及びイオン交換高純水1Lを室温環境下、Silver sonミキサー（6,000rpm）で混合した。得られたスラリーのpHが4より高い場合は、硝酸100ミリモルを添加した。30分間後に、少量のイオン交換高純水に溶解された亜硝酸ナトリウム（100ミリモル）を前記混合物にゆっくりと添加し、更に、攪拌しながら60℃に加温し、1時間反応させた。カーボンブラックにスルファニル酸を付加した改質顔料が生成できた。次いで、10質量%テトラブチルアンモニウムヒドロキシド溶液（メタノール溶液）でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのスルファニル酸基又はスルファ

50

ニル酸テトラブチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.75 mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定したところ、体積平均粒径（ D_{50} ）は120 nmであった。

【0329】

（調製例2B）

－表面改質ブラック顔料分散体2の調製－

Process All 4HV ミキサー（4L）に、Cabot Corporation製Black Pearls（登録商標）880（BET表面積 $220\text{ m}^2/\text{g}$ 、及びDBPA 105 mL/100 gを有するカーボンブラック）500 gにイオン交換高純水1 L、及び4-アミノ安息香酸1モルを添加した。次いで、得られた混合物を10分間、60℃に加温しながら300 rpmで強く混合した。これに20質量%亜硝酸ナトリウム水性溶液（4-アミノ安息香酸に基づき1モル当量）を15分間かけて添加した。60℃に加温しながら、3時間混合攪拌した。前記反応物をイオン交換高純水750 mLで希釈しながら取り出した。次いで、10質量%テトラブチルアンモニウムヒドロキシド溶液（メタノール溶液）でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのアミノ安息香酸基又はアミノ安息香酸テトラブチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.5 mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）で測定したところ、体積平均粒径（ D_{50} ）は104 nmであった。

【0330】

（調製例3B）

－表面改質ブラック顔料分散体3の調製－

Process All 4HV ミキサー（4L）に、Cabot Corporation製Black Pearls（登録商標）880（BET表面積 $220\text{ m}^2/\text{g}$ 及びDBPA 105 mL/100 gを有するカーボンブラック）500 gにイオン交換高純水1 L、及び4-アミノ安息香酸1.75 ミリモルを添加した。次いで、混合物を10分間、60℃に加温しながら300 rpmで強く混合した。これに20質量%亜硝酸ナトリウム水性溶液（4-アミノ安息香酸に基づき1.75 ミリモル当量）を15分間かけて添加した。60℃に加温しながら、3時間混合攪拌した。上記反応物をイオン交換高純水750 mLで希釈しながら取り出した。次いで、10質量%テトラエチルアンモニウムヒドロキシド水溶液でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのアミノ安息香酸基又はアミノ安息香酸テトラエチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の表面処理レベルは0.35 mmol/gであり、粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）により測定したところ、体積平均粒径（ D_{50} ）は114 nmであった。

【0331】

（調製例4B）

－表面改質ブラック顔料分散体4の調製－

自己分散型カーボンブラックAqua-Black 162（東海カーボン社製、顔料固形分19.2質量%）顔料分散体1 kgを0.1 NのHCl水溶液で酸析した。次いで、40質量%のベンジルトリメチルアンモニウムヒドロキシド溶液（メタノール溶液）でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つ

のカルボン酸基又はカルボン酸ベンジルトリメチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150) により測定したところ、100nmであった。

【0332】

(調製例5B)

—表面改質ブラック顔料分散体5の調製—

SENSIENT社製 SENSIJET Black SDP2000 (SENSIENT社製、顔料固形分14.5質量%) 顔料分散体1kgを0.1NのHCl水溶液で酸析した。次いで、10質量%テトラブチルアンモニウムヒドロキシド溶液 (メタノール溶液) でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのカルボン酸基、スルホン酸基、カルボン酸テトラブチルアンモニウム塩、又はスルホン酸テトラブチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150) により測定したところ、120nmであった。

【0333】

(調製例6B)

—表面改質マゼンタ顔料分散体1の調製—

SENSIENT社製 SMART Magenta 3122BA (C. I. Pigment Red 122の表面処理分散体、顔料固形分14.5質量%) 顔料分散体1kgを0.1NのHCl水溶液で酸析した。次いで、10質量%テトラエチルアンモニウムヒドロキシド水溶液でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのアミノ安息香酸基又はアミノ安息香酸テトラエチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150) により測定したところ、104nmであった。

【0334】

(調製例7B)

—表面改質シアン顔料分散体1の調製—

SENSIENT社製 SMART Cyan 3154BA (C. I. Pigment Blue 15:4の表面処理分散体、顔料固形分14.5質量%) 顔料分散体1kgを0.1NのHCl水溶液で酸析した。次いで、40質量%のベンジルトリメチルアンモニウムヒドロキシド溶液 (メタノール溶液) でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのアミノ安息香酸基又はアミノ安息香酸ベンジルトリメチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の体積平均粒径 (D_{50}) を粒度分布測定装置 (日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150) により測定したところ、116nmであった。

【0335】

(調製例8B)

—表面改質イエロー顔料分散体1の調製—

SENSIENT社製 SMART Yellow 3074BA (C. I. Pigment Yellow 74の表面処理分散体、顔料固形分14.5質量%) 顔料分散体1kgを0.1NのHCl水溶液で酸析した。次いで、10質量%テトラブチルアンモニウ

ムヒドロキシド溶液（メタノール溶液）でpHを9に調整することにより、30分間後に改質顔料分散体を得られた。少なくとも1つのアミノ安息香酸基又はアミノ安息香酸テトラブチルアンモニウム塩と結合した顔料を含んだ分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜を用いた限外濾過を行い、更に、超音波分散を行って顔料固形分を20質量%に濃縮した改質顔料分散体を得た。

得られた改質顔料分散体の体積平均粒径（ D_{50} ）を粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）により測定したところ、145nmであった。

【0336】

（調製例9B）

＜カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製＞

ーポリマー溶液Aの調製ー

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のフラスコ内を十分に窒素ガス置換した後、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4.0g、及びメルカプトエタノール0.4gを混合し、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、ヒドロキシルエチルメタクリレート60.0g、スチレンマクロマー36.0g、メルカプトエタノール3.6g、アゾビス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。滴下後、アゾビス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℃で1時間熟成した後、アゾビス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Aを800g得た。

【0337】

ーカーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体の調製ー

ポリマー溶液Aを28gと、カーボンブラック（デグサ社製、FW100）を42g、1mol/Lの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13.6gを十分に攪拌した後、ロールミルを用いて混練した。得られたペーストを純水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、更に粗大粒子を除くためにこの分散液を平均孔径5.0μmのポリビニリデンフロライドメンブランフィルターにて加圧濾過し、顔料固形分15質量%、固形分濃度20質量%のカーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液が得られた。

得られたカーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散液におけるポリマー微粒子について、体積平均粒径（ D_{50} ）を粒度分布測定装置（日機装株式会社製、ナノトラックUPA-EX150）により測定したところ、104nmであった。

【0338】

（実施例1B～13B）

＜インクジェット用インクの調製＞

下記表1B～表3Bに示すように、有機溶剤（湿潤剤）、浸透剤、界面活性剤、防カビ剤、及び水を混合し、1時間攪拌を行い均一に混合した。また、混合液によっては水分散性樹脂を添加して1時間攪拌し、水分散性着色剤（顔料分散体）、消泡剤、及びpH調整剤を添加し、1時間攪拌した。これを平均孔径1.2μmのポリビニリデンフロライドメンブランフィルターにて加圧濾過し、粗大粒子及びごみを除去して、実施例1B～13Bの各インクジェット用インクを作製した。

【0339】

【表 1 B】

成分(質量%)		実施例1B	実施例2B	実施例3B	実施例4B	実施例5B
水分散性着色剤 (顔料分散体)	表面改質ブラック顔料分散体1 (調製例1B)	37.50	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体2 (調製例2B)	—	37.50	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体3 (調製例3B)	—	—	37.50	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体4 (調製例4B)	—	—	—	37.50	—
	表面改質ブラック顔料分散体5 (調製例5B)	—	—	—	—	37.50
	表面改質マゼンタ顔料分散体1 (調製例6B)	—	—	—	—	—
	表面改質シアン顔料分散体1 (調製例7B)	—	—	—	—	—
	表面改質イエロー顔料分散体1 (調製例8B)	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—
	SENSIJET Black SDP2000 (カルボン酸Na塩、スルホン酸Na塩)	—	—	—	—	—
	カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例9B)	—	—	—	—	—
樹散水 脂性分	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	5.00	5.00	5.00	2.50	—
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	2.00
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	10.00	—	—	10.00	10.00
	式(2)のアミド化合物	—	10.00	—	—	—
	式(3)のアミド化合物	—	—	10.00	—	—
	式(8)の化合物	10.00	—	10.00	10.00	—
	式(10)の化合物	—	10.00	—	—	10.00
	構造式(V)のアミド化合物	10.00	7.50	—	10.00	10.00
剤 湿潤	グリセリン	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	—	—	7.50	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサンジオール	2.00	2.00	2.00	2.00	—
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	2.00
界面活性剤	KF-643	—	—	—	—	—
	ゾニールFS-300	—	—	—	2.50	—
	一般式(VIIa)-(q)の化合物	0.50	0.20	0.10	—	0.30
	サーフィノール104E	—	—	—	—	—
	ソフタノールEP-7025	—	—	—	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
抑泡剤 (消泡剤)	2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール	0.50	—	—	—	0.40
	2,5,8,11-テトラメチルドデカン-5,8-ジオール	—	0.40	0.40	0.40	—
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-7°ロハソジオール	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10
純水		残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100

10

20

30

【表 2 B】

成分(質量%)		実施例6B	実施例7B	実施例8B	実施例9B	実施例10B
水分散性着色剤 (顔料分散体)	表面改質ブラック顔料分散体1 (調製例1B)	37.50	37.50	37.50	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体2 (調製例2B)	—	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体3 (調製例3B)	—	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体4 (調製例4B)	—	—	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体5 (調製例5B)	—	—	—	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体1 (調製例6B)	—	—	—	37.50	—
	表面改質シアン顔料分散体1 (調製例7B)	—	—	—	—	22.50
	表面改質イエロー顔料分散体1 (調製例8B)	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Magenta 3122BA(アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Cyan 3154BA(アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—
	SENSIJET SMART Yellow 3074BA(アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—
	SENSIJET Black SDP2000(カルボン酸Na塩、スルホン酸Na塩)	—	—	—	—	—
	カーボンブラック顔料含有ホリマー微粒子分散体(調製例9B)	—	—	—	—	—
樹散水 脂性分	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	式(2)のアミド化合物	—	—	—	—	—
	式(3)のアミド化合物	—	—	—	—	—
	式(8)の化合物	10.00	10.00	10.00	—	20.00
	式(10)の化合物	—	—	—	10.00	—
	構造式(V)のアミド化合物	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
剤 湿潤	グリセリン	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	—	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサンジオール	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—	—	—
界面活性剤	KF-643	1.00	—	—	—	—
	ゾニールFS-300	—	—	—	—	2.50
	一般式(VIIa)-(q)の化合物	—	—	—	—	—
	サーフィノール104E	—	1.00	—	2.00	—
	ソフタノールEP-7025	—	—	2.00	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
抑泡剤 (消泡剤)	2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	2,5,8,11-テトラメチルドデカン-5,8-ジオール	—	—	—	—	—
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
純水		残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100	100	100

10

20

30

【表 3 B】

成分(質量%)		実施例11B	実施例12B	実施例13B
水分散性着色剤 (顔料分散体)	表面改質ブラック顔料分散体1 (調製例1B)	—	37.50	37.50
	表面改質ブラック顔料分散体2 (調製例2B)	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体3 (調製例3B)	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体4 (調製例4B)	—	—	—
	表面改質ブラック顔料分散体5 (調製例5B)	—	—	—
	表面改質マゼンタ顔料分散体1 (調製例6B)	—	—	—
	表面改質シアン顔料分散体1 (調製例7B)	—	—	—
	表面改質イエロー顔料分散体1 (調製例8B)	22.50	—	—
	SENSIJET SMART Magenta 3122BA(アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—
	SENSIJET SMART Cyan 3154BA(アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—
	SENSIJET SMART Yellow 3074BA(アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—
	SENSIJET Black SDP2000(カルボン酸Na塩、スルホン酸Na塩)	—	—	—
	カーボンブラック顔料含有ポリマー微粒子分散体(調製例9B)	—	—	—
樹散水 脂性分	アクリル-シリコン樹脂エマルジョン	5.00	—	5.00
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—
水溶性有機溶剤	式(1)のアミド化合物	10.00	10.00	10.00
	式(2)のアミド化合物	—	—	—
	式(3)のアミド化合物	—	—	—
	式(8)の化合物	22.50	10.00	10.00
	式(10)の化合物	—	—	—
	構造式(V)のアミド化合物	7.50	10.00	10.00
剤湿潤	グリセリン	12.00	10.00	10.00
	1,3-ブタンジオール	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール	2.00	2.00	—
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール	—	—	—
界面活性剤	KF-643	—	1.00	1.00
	ゾニールFS-300	—	—	—
	一般式(VIIa)-(q)の化合物	0.20	—	—
	サーフィノール104E	—	—	—
	ソフタノールEP-7025	—	—	—
防カビ剤	Proxel GXL	0.05	0.05	0.05
抑泡剤 (消泡剤)	2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール	0.40	0.40	0.60
	2,5,8,11-テトラメチルドデカン-5,8-ジオール	—	—	—
pH調整剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.20	0.20	0.20
純水		残量	残量	残量
合計(質量%)		100	100	100

表1B～表3B中の略号などは下記の意味を表す。

*SENSIJET SMART Magenta 3122BA : SENSIENT社製(表面処理顔料分散体)

*SENSIJET SMART Cyan 3154BA : SENSIENT社製(表面処理顔料分散体)

*SENSIJET SMART Yellow 3074BA : SENSIENT社製(表面処理顔料分散体)

*SENSIJET Black SDP2000 : SENSIENT社製(表面処理顔料分散体)

*アクリル-シリコン樹脂エマルジョン: 昭和高分子株式会社製、ポリゾールROY6312、固形分39.9質量%、平均粒子径171nm、最低造膜温度(MFT)=20℃

*フッ素樹脂エマルジョンA: 旭硝子株式会社製、ルミフロンFE4300、固形分50質量%、平均粒子径150nm、MFT=30℃以下

*KF-643: ポリエーテル変性シリコン化合物(信越化学工業社製、有効成分100質量%)

10

20

30

40

50

*ゾニール F S - 3 0 0 : ポリオキシエチレンパーフロロアルキルエーテル (D u p o n t 社製、成分 4 0 質量%)

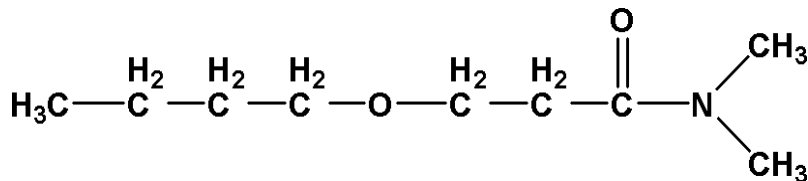
*サーフィノール 1 0 4 E : アセチレングリコール系化合物 (日信化学工業社製、有効成分 5 0 質量%、エチレングリコール含有)

*ソフタノール E P - 7 0 2 5 : ポリオキシアルキレンアルキルエーテル (日本触媒株式会社製、成分 1 0 0 質量%)

*P r o x e l G X L : 1, 2 - b e n z i s o t h i a z o l i n - 3 - o n e を主成分とした防カビ剤 (アビシア社製、成分 2 0 質量%、ジプロピレングリコール含有)

*式 (1) のアミド化合物

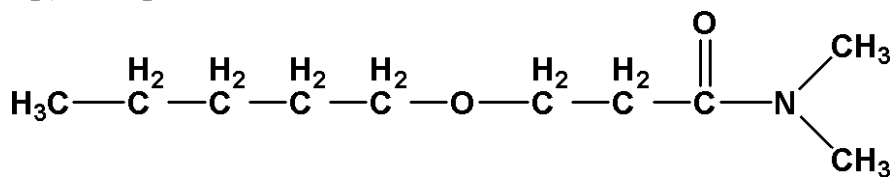
【化 7 4】



10

*式 (2) のアミド化合物

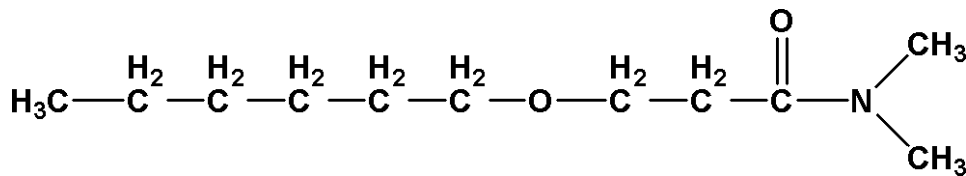
【化 7 5】



20

*式 (3) のアミド化合物

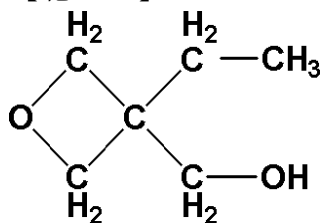
【化 7 6】



30

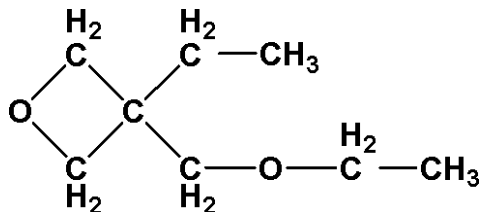
*式 (8) の化合物

【化 7 7】



*式 (1 0) の化合物

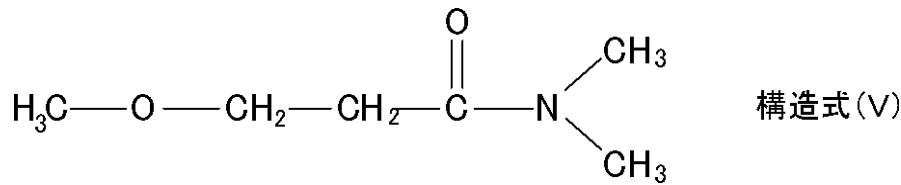
【化 7 8】



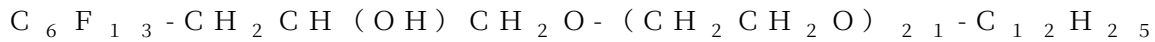
40

*構造式 (V) で表されるアミド化合物

【化 7 9】



*一般式 (V I I a) - (q) の化合物



【0340】

次に、以下に示す評価方法にて、実施例 1 B ～ 1 3 B の各インクジェット用インクのインク物性を測定した。結果を表 4 B に示す。 10

なお、インク粘度、インク pH、インク動的表面張力、及び水分蒸発粘度の測定は、実施例 1 A ～ 1 4 A と同様にして行った。

【0341】

【表 4 B】

	インク物性値			
	粘度(mPa・s)	pH	15ms動的表面張力(mN/m)	水分蒸発粘度(30%水分蒸発)(mPa・s)
実施例1B	8.0	9.4	29.9	○
実施例2B	8.3	9.6	32.7	○
実施例3B	9.5	9.3	34.6	○
実施例4B	8.1	9.3	32.9	○
実施例5B	7.9	9.4	32.2	○
実施例6B	7.9	9.4	32.8	○
実施例7B	8.2	9.7	33.4	○
実施例8B	8.3	9.5	37.0	○
実施例9B	8.1	9.3	31.5	○
実施例10B	8.2	9.2	33.6	○
実施例11B	8.2	9.6	33.5	○
実施例12B	7.5	9.5	33.1	○
実施例13B	8.4	9.6	32.9	○

【0342】

ーインク飛翔工程（画像形成工程）ー

23℃±0.5℃、50%±5%RHに調整された環境条件下、インクジェット記録装置（IPSIO GXe-5500、株式会社リコー製）を用い、インクの吐出量が均しくなるようにピエゾ素子の駆動電圧を変動させ、記録用メディア（株式会社リコー製、My Paper）に同じ付着量のインクが付くように設定した。次に、インクジェット記録装置の印字モードを「普通紙 はやい」に設定し、画像を形成した。 40

次に、以下に示す評価方法にて、実施例 1 B ～ 1 4 B を評価した。結果を表 5 B に示す。

なお、画像濃度、カール量、吐出安定性、インク保存安定性、スミア定着性、及び維持装置インク固着性の評価については、実施例 1 A ～ 1 4 A と同様にして行った。

【0343】

【表 5 B】

	画像濃度	カール評価		吐出安定性	保存安定性	スミア定着性	維持装置インク固着性
		印字直後	印字1日後				
実施例1B	◎	○	◎	○	○	◎	○
実施例2B	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例3B	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例4B	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例5B	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例6B	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例7B	○	○	◎	○	○	◎	○
実施例8B	△	○	◎	○	○	○	○
実施例9B	◎	○	◎	○	○	◎	○
実施例10B	○	◎	◎	○	○	◎	○
実施例11B	○	◎	◎	○	○	◎	○
実施例12B	○	○	◎	○	○	△	○
実施例13B	○	○	◎	○	○	◎	○

10

20

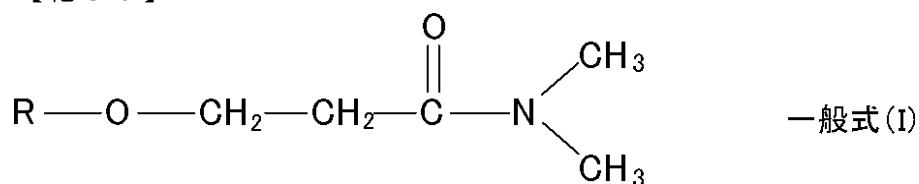
【0344】

本発明の態様としては、以下のとおりである。

<1> 水、有機溶剤、界面活性剤、及び着色剤を含有するインクジェット用インクであって、

前記有機溶剤が、温度23℃、相対湿度80％における平衡水分量が30質量％以上である多価アルコールを少なくとも1種含有し、かつ下記一般式（I）で表されるアミド化合物を少なくとも含有し、下記一般式（I I）から（I V）で表される化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とするインクジェット用インクである。

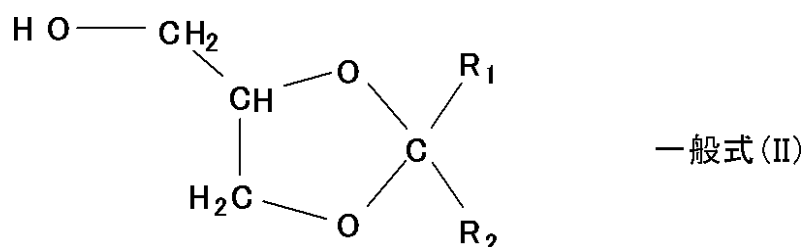
【化80】



30

ただし、前記一般式（I）中、Rは、炭素数4～6のアルキル基を表す。

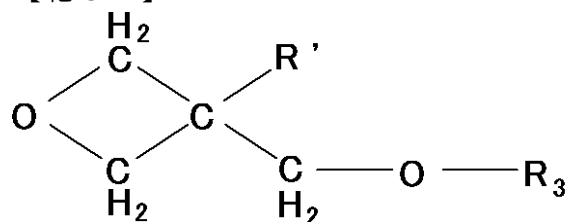
【化81】



40

ただし、前記一般式（I I）中、R₁は、水素原子及び炭素数1～2のアルキル基のいずれかを表し、R₂は、炭素数1～4のアルキル基を表す。

【化 8 2】

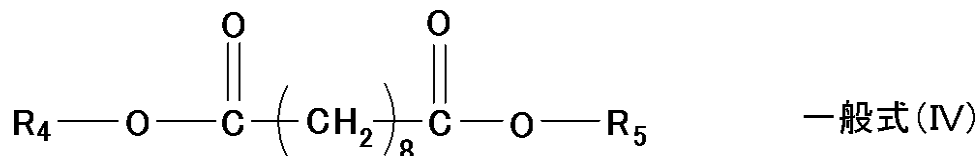


一般式(III)

ただし、前記一般式（III）中、 R' は、炭素数 1～2 のアルキル基を表す。 R_3 は、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、環状アルキル基、及び芳香環基のいずれかを表す。

10

【化 8 3】



一般式(IV)

ただし、前記一般式（IV）中、 R_4 及び R_5 は、いずれも炭素数 1～8 のアルキル基を表す。

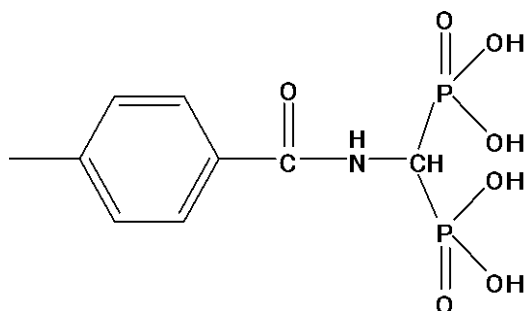
< 2 > 着色剤が官能基を持つ着色剤であり、前記官能基が、 $-COOM$ 、 $-SO_3M$ 、 $-PO_3HM$ 、 $-PO_3M_2$ 、 $-CONM_2$ 、 $-SO_3NM_2$ 、 $-NH-C_6H_4-COOM$ 、 $-NH-C_6H_4-SO_3M$ 、 $-NH-C_6H_4-PO_3HM$ 、 $-NH-C_6H_4-PO_3M_2$ 、 $-NH-C_6H_4-CONM_2$ 、及び $-NH-C_6H_4-SO_3NM_2$ （ただし、 M は、四級アンモニウムイオンを表す）から選択される少なくとも 1 種である前記< 1 >に記載のインクジェット用インクである。

20

< 3 > 着色剤がジェミナルビスホスホン酸基及びジェミナルビスホスホン酸塩基のいずれかで改質された改質顔料である前記< 1 >に記載のインクジェット用インクである。

< 4 > 下記構造式（1）、（2）、（3）及び（4）のいずれかで表される基で修飾された改質顔料である前記< 3 >に記載のインクジェット用インクである。

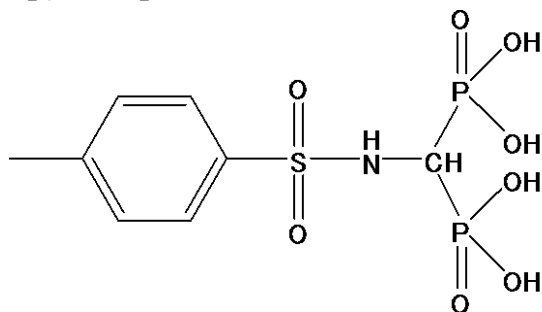
【化 8 4】



構造式(1)

30

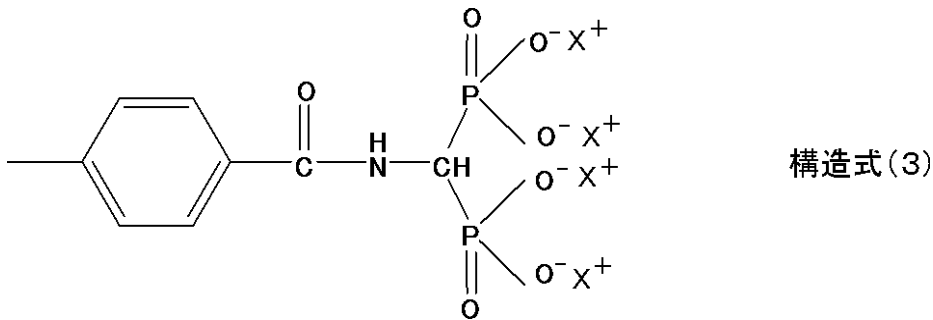
【化 8 5】



構造式(2)

40

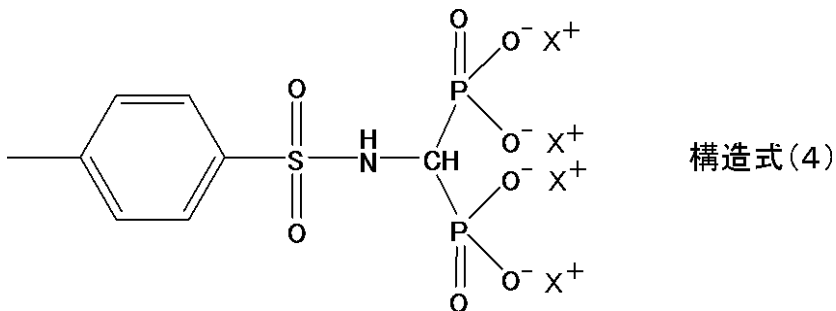
【化 8 6】



ただし、前記構造式(3)中、 X^+ は、 Li^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 $N(CH_3)_4^+$ 、 $N(C_2H_5)_4^+$ 、 $N(C_3H_7)_4^+$ 及び $N(C_4H_9)_4^+$ のいずれかを示す。

10

【化 8 7】

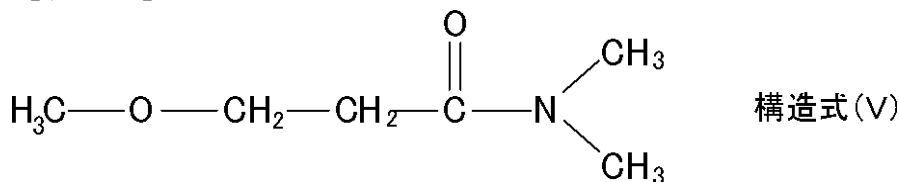


ただし、前記構造式(4)中、 X^+ は、 Li^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 $N(CH_3)_4^+$ 、 $N(C_2H_5)_4^+$ 、 $N(C_3H_7)_4^+$ 及び $N(C_4H_9)_4^+$ のいずれかを示す。

20

< 5 > 有機溶剤が、下記構造式(V)で表されるアミド化合物を含有する前記< 1 >から< 4 >のいずれかに記載のインクジェット用インクである。

【化 8 8】



30

< 6 > 着色剤が、ブラック顔料、シアン顔料、マゼンタ顔料、イエロー顔料及びそれらの混合物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インクジェット用インクである。

< 7 > 界面活性剤が、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アセチレングリコール系界面活性剤及びアセチレンアルコール系界面活性剤から選択される少なくとも1種を含有する前記< 1 >から< 6 >のいずれかに記載のインクジェット用インクである。

< 8 > 動的表面張力が25℃において、最大泡圧法による表面寿命15ms時の動的表面張力が35mN/m以下である前記< 1 >から< 7 >のいずれかに記載のインクジェット用インクである。

40

< 9 > 前記< 1 >から< 8 >のいずれかに記載のインクジェット用インクを熱、圧力、振動、及び光から選択される少なくとも1種の刺激で印加し、前記インクジェット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 > 前記< 1 >から< 8 >のいずれかに記載のインクジェット用インクを、熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも1種の刺激で印加し、前記インクジェット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である。

50

【0345】

本発明のインクジェット用インクは、普通紙に対する画像品質、特に、画像濃度、彩度及び耐水性、耐光性等の画像堅牢性に優れた画像が得られ、乾燥速度、高速印字対応に優れ、ノズルからの吐出安定性が良好であり、高品位な画像形成が可能であり、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。

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

【符号の説明】

【0346】

- 1 給紙トレイ
- 2 圧板
- 3 記録紙
- 4 給紙回転体
- 5 ベース
- 6 圧板ばね
- 7 搬送ローラ
- 8 搬送ガイド
- 9 搬送ガイド
- 10 プラテン
- 11 ピンチローラ
- 12 手差し給紙用の給紙回転体
- 13 手差しトレイ
- 14 ラインヘッド
- 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
- 105 操作部
- 111 上カバー
- 112 前面
- 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 用紙積載部
- 142 用紙
- 143 給紙コロ
- 144 分離パッド
- 145 ガイド
- 151 搬送ベルト
- 152 再度カウンタローラ
- 153 ガイド
- 154 押さえ部材
- 155 先端加圧コロ
- 156 帯電ローラ

20

30

40

50

1 5 7	搬送ローラ
1 5 8	テンションローラ
1 6 1	ガイド部材
1 7 1	分離爪
1 7 2	排紙ローラ
1 7 3	排紙コロ
1 8 1	両面給紙ユニット
1 8 2	手差し給紙部
2 0 1	インクカートリッジ
2 4 1	インク袋
2 4 2	インク注入口
2 4 3	インク排出口
2 4 4	カートリッジケース
a	回転軸

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0347】

【特許文献1】特開2004-136458号公報

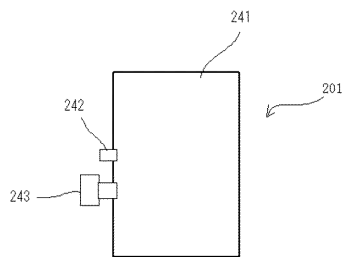
【特許文献2】特開2008-18711号公報

【特許文献3】特開2009-52018号公報

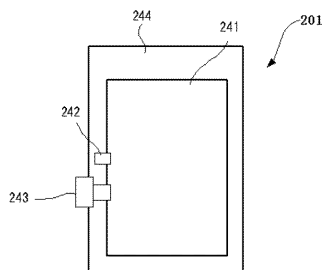
【特許文献4】特開2009-287014号公報

20

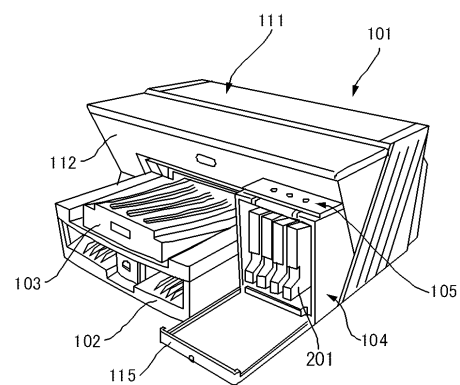
【図1】



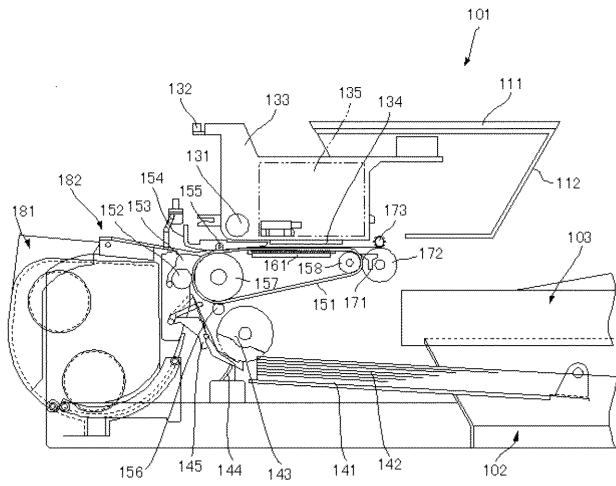
【図2】



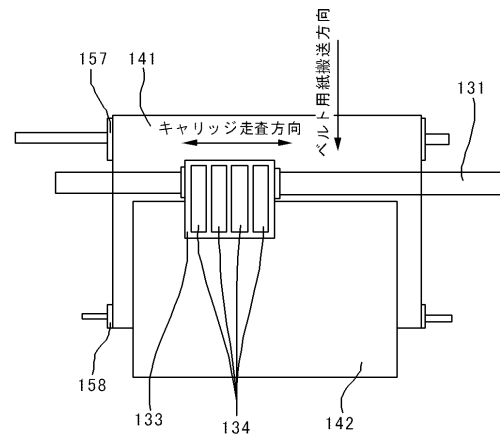
【図3】



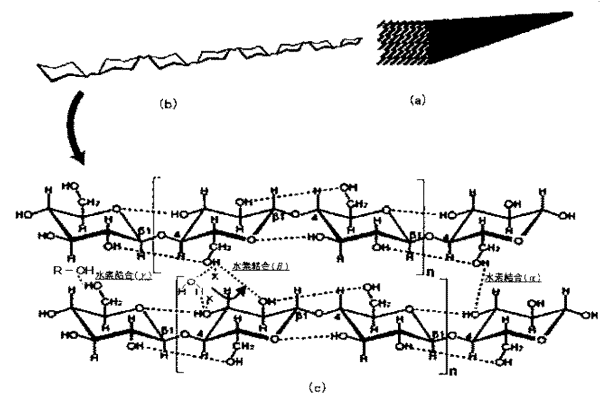
【図 4】



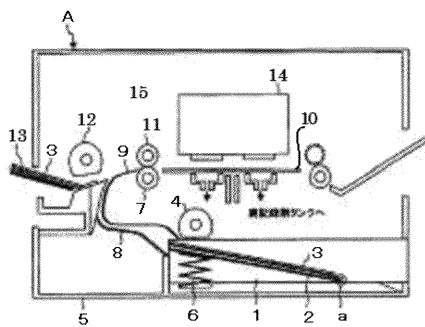
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 横濱 佑樹

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 藤井 秀俊

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 FC01 FC02

2H186 BA08 BA11 DA09 DA12 FA18 FB07 FB11 FB15 FB16 FB17

FB18 FB22 FB25 FB29 FB30 FB48 FB55 FB58

4J039 BC05 BC07 BC09 BC11 BC20 BC31 BC36 BC57 BE01 BE12

BE22 CA06 EA48 GA24