

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6686366号  
(P6686366)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月6日(2020.4.6)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>C09D 11/033 (2014.01)</b>	C O 9 D 11/033	
<b>C09D 11/30 (2014.01)</b>	C O 9 D 11/30	
<b>C09D 201/00 (2006.01)</b>	C O 9 D 201/00	
<b>C09D 7/20 (2018.01)</b>	C O 9 D 7/20	
<b>B41M 5/00 (2006.01)</b>	B 4 1 M 5/00	1 2 0
請求項の数 19 (全 58 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-207446 (P2015-207446)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成27年10月21日(2015.10.21)	(74) 代理人	100107515 弁理士 廣田 浩一
(65) 公開番号	特開2016-216701 (P2016-216701A)	(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
(43) 公開日	平成28年12月22日(2016.12.22)	(72) 発明者	石川 正彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
審査請求日	平成30年9月10日(2018.9.10)	審査官	緒形 友美
(31) 優先権主張番号	特願2015-99186 (P2015-99186)		
(32) 優先日	平成27年5月14日(2015.5.14)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 インク、画像形成方法、画像形成装置、及び画像形成物

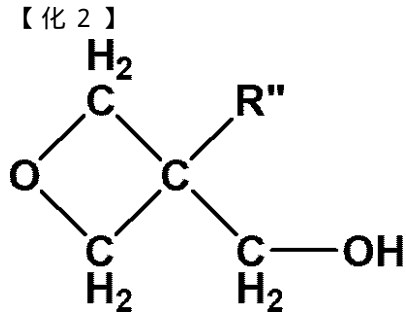
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

着色剤、有機溶剤、及び水を少なくとも含有するインクであって、  
前記有機溶剤として溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤を少なくとも1種含有し、かつ前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤の含有量が前記インク全量に対して20質量%以上であり、  
前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤が、下記一般式(I)及び下記一般式(II)で表される化合物から選択される少なくとも1種であり、  
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%以上の多価アルコールを含有せず、  
前記インクの25℃、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aが34.0mN/m以下であり、かつ前記動的表面張力Aと、前記インクの25℃での静的表面張力Bとが、次式、 $10.0\% \leq [(A - B) / (A + B)] \times 100 \leq 19.0\%$ を満たすことを特徴とするインク。

【一般式(I)】

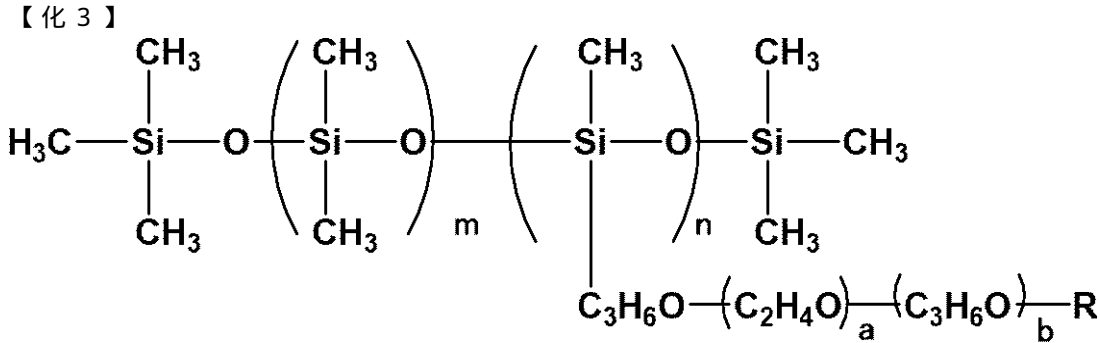




ただし、前記一般式 ( I I ) 中、R'' は、炭素数 1 ~ 2 のアルキル基を表す。

10

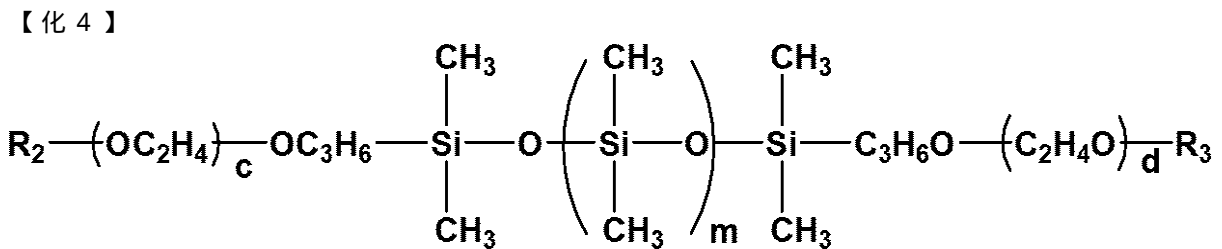
[一般式 ( I I I )]



20

ただし、前記一般式 ( I I I ) 中、m は、0 ~ 23 の整数を示し、n は、1 ~ 10 の整数を示す。a は、1 ~ 23 の整数を示し、b は、0 ~ 23 の整数を示す。R は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

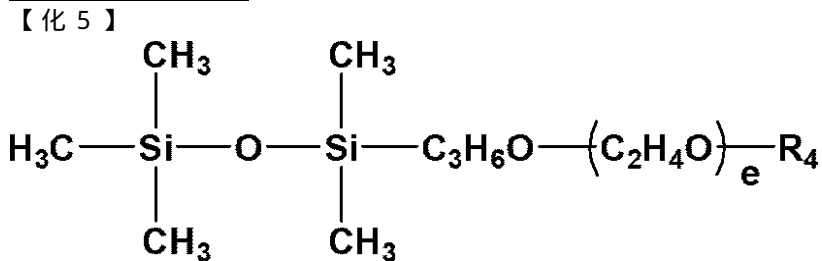
[一般式 ( I V )]



30

ただし、前記一般式 ( I V ) 中、m は、1 ~ 8 の整数を示し、c 及び d は、1 ~ 10 の整数を示す。R<sub>2</sub> 及び R<sub>3</sub> は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

[一般式 ( V )]

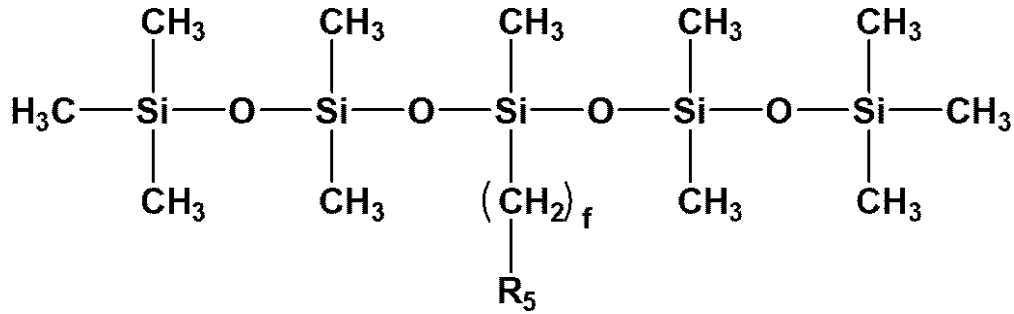


40

ただし、前記一般式 ( V ) 中、e は、1 ~ 8 の整数を示し、R<sub>4</sub> は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

[一般式 ( V I )]

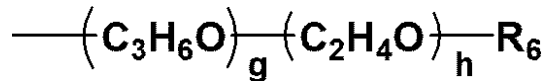
【化6】



ただし、前記一般式(VI)中、 $f$ は、1～8の整数を示す。 $\text{R}_5$ は、下記一般式(A)で表されるポリエーテル基を表す。

【一般式(A)】

【化7】



ただし、前記一般式(A)中、 $g$ は、0～23の整数を示し、 $h$ は、0～23の整数を示し、 $g$ 及び $h$ が同時に0となることはない。 $\text{R}_6$ は、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

【請求項3】

更に界面活性剤を含有する請求項1に記載のインク。

【請求項4】

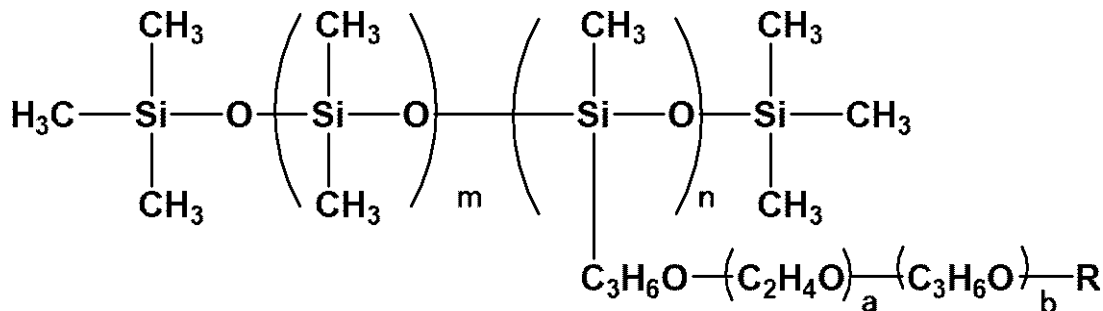
前記界面活性剤が、ポリエーテル変性シロキサン化合物を含む請求項3に記載のインク。

【請求項5】

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物が、下記一般式(III)から(VI)で表される化合物から選択される少なくとも1種である請求項4に記載のインク。

【一般式(III)】

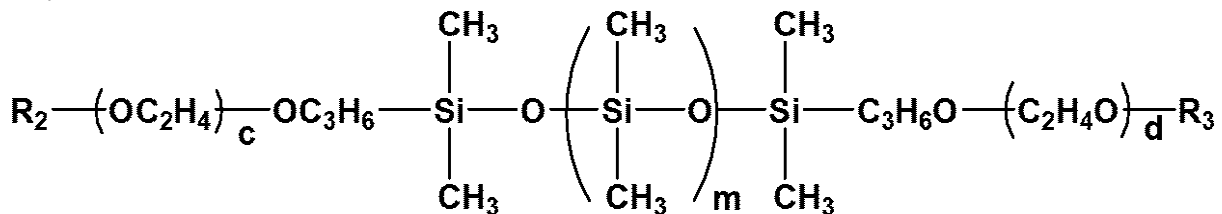
【化3】



ただし、前記一般式(III)中、 $m$ は、0～23の整数を示し、 $n$ は、1～10の整数を示す。 $a$ は、1～23の整数を示し、 $b$ は、0～23の整数を示す。 $\text{R}$ は、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

【一般式(IV)】

【化4】



ただし、前記一般式(IV)中、 $m$ は、1～8の整数を示し、 $c$ 及び $d$ は、1～10の整数を示す。 $\text{R}_2$ 及び $\text{R}_3$ は、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

【一般式(V)】

10

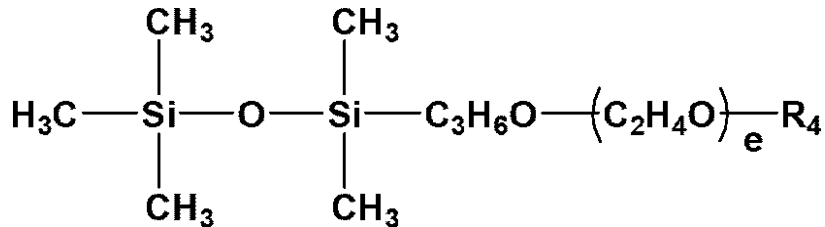
20

30

40

50

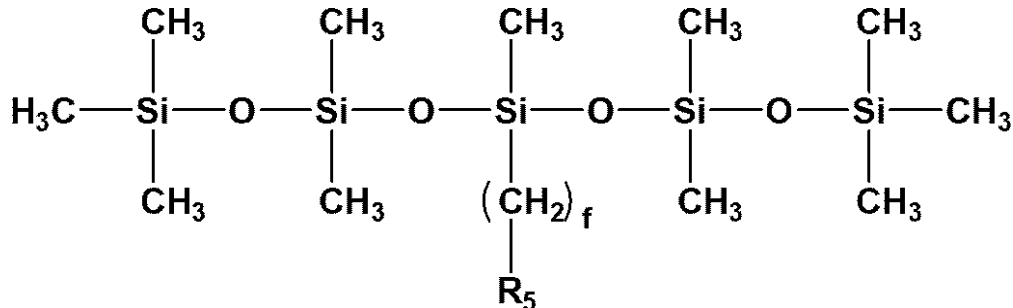
【化5】



ただし、前記一般式(V)中、 $e$ は、1～8の整数を示し、 $\text{R}_4$ は、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

【一般式(VI)】

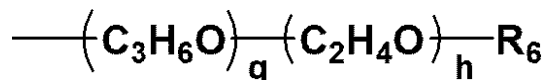
【化6】



ただし、前記一般式(VI)中、 $f$ は、1～8の整数を示す。 $\text{R}_5$ は、下記一般式(A)で表されるポリエーテル基を表す。

【一般式(A)】

【化7】



ただし、前記一般式(A)中、 $g$ は、0～23の整数を示し、 $h$ は、0～23の整数を示し、 $g$ 及び $h$ が同時に0となることはない。 $\text{R}_6$ は、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

【請求項6】

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物の含有量が、0.001質量%以上5質量%以下である請求項2及び5のいずれかに記載のインク。

【請求項7】

前記インクの25、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aが30.0mN/m以下であり、かつ前記動的表面張力Aと、前記インクの25での静的表面張力Bとが、次式、 $12.0\% \left[ \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100 \leq 17.0\%$ を満たす請求項1から6のいずれかに記載のインク。

【請求項8】

前記インクの25での静的表面張力Bが、20.0mN/m以上30.0mN/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。

【請求項9】

前記着色剤が、水分散性顔料である請求項1から8のいずれかに記載のインク。

【請求項10】

前記水分散性顔料が、表面に親水性官能基を有し、該親水性官能基が四級アンモニウム塩である請求項9に記載のインク。

【請求項11】

前記水分散性顔料が、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少なくともいずれかで改質された改質顔料である請求項9に記載のインク。

【請求項12】

前記水分散性顔料が、ブラック顔料、シアン顔料、マゼンタ顔料、及びイエロー顔料から選択される少なくとも1種である請求項9から11のいずれかに記載のインク。

10

20

30

40

50

## 【請求項 13】

前記着色剤が、カーボンブラック顔料、フタロシアニン顔料、キナクリドン顔料、モノアゾ顔料、及びジスアゾ顔料から選択されるいずれかであり、

前記インクを用いて再現されるガマツトカバー率が、Japan Color 2011コート紙で定義されるガマツトカバー率に対して90%以上カバーする請求項1から12のいずれかに記載のインク。

## 【請求項 14】

更に、水分散性樹脂を含有する請求項1から13のいずれかに記載のインク。

## 【請求項 15】

インクジェット記録用及びスプレー塗装用のいずれかである請求項1から14のいずれかに記載のインク。

10

## 【請求項 16】

請求項1から15のいずれかに記載のインクを容器中に収容してなることを特徴とするインク容器。

## 【請求項 17】

請求項1から15のいずれかに記載のインクを熱、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画像形成方法。

## 【請求項 18】

請求項1から15のいずれかに記載のインクを熱、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画像形成装置。

20

## 【請求項 19】

記録用メディア上に、請求項1から15のいずれかに記載のインクを用いて形成された画像を有してなることを特徴とする画像形成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インク、画像形成方法、画像形成装置、及び画像形成物に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

近年、画像形成方法は、容易にカラー画像の記録が可能であり、しかもランニングコストが低いなどの理由から、急速に普及してきている。

前記画像形成方法で用いられるインクについては、顔料を微粒子状にして水に分散させた水性顔料インクが注目されている。前記顔料は一般的な商業印刷インクに用いられる着色剤と組成が近いこともあり、印刷物の風合いを商業印刷に近づけられることが期待される。しかし、前記水性顔料インクを用いて商業印刷用又は出版印刷用コート紙に記録すると、インクの吸収が間に合わずビーディングが発生するという問題がある。

## 【0003】

そこで、本願出願人は、先に、水、水溶性有機溶剤、界面活性剤及び着色剤を含有するインクジェット記録用インクについて提案している（特許文献1及び2参照）。前記水溶性有機溶剤としては、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及び所定のアミド化合物などが用いられている。また、前記界面活性剤としては、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、及びアセチレングリコール系界面活性剤から選択される少なくとも1種が用いられている。

40

しかし、これらの提案では、前記インクにおける最大泡圧法による表面寿命15mscでの動的表面張力と、前記インクの静的表面張力との関係が最適化されていないため、前記インクがインクヘッドのノズルプレートの撥インク膜に濡れ易くなり、前記インクのノズル付着によって吐出安定性が低下してしまうという問題がある。

## 【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明は、普通紙は勿論のこと汎用印刷用紙に対しても、ピーディングが抑制された高品位の記録が可能であり、かつ画像濃度及び吐出安定性が良好な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】

## 【0005】

前記課題を解決するための手段としての本発明のインクは、着色剤、有機溶剤、及び水を少なくとも含有するインクであって、

前記有機溶剤として溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤を少なくとも1種含有し、かつ前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤の含有量が前記インク全量に対して20質量%以上であり、

前記インクの25、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aが34.0mN/m以下であり、かつ前記動的表面張力Aと、前記インクの25での静的表面張力Bとが、次式、 $10.0\% \left[ \frac{(A - B)}{(A + B)} \right] \times 100$  19.0%を満たすことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0006】

本発明によると、普通紙は勿論のこと汎用印刷用紙に対しても、ピーディングが抑制された良好な品位の記録が可能であり、かつ画像濃度及び吐出安定性が良好な理想的なインクを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【図1】図1は、インク容器の一例を示す概略図である。

【図2】図2は、図1のインク容器のケースも含めた概略図である。

【図3】図3は、画像形成装置の一例を示す斜視図である。

【図4】図4は、画像形成装置の一例を示す図である。

【図5】図5は、画像形成装置のインクジェットヘッドの一例を示す概略拡大図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

(インク)

本発明のインクは、着色剤、有機溶剤、及び水を含有し、界面活性剤及び水分散性樹脂を含有することが好ましく、更に必要に応じてその他の成分を含有する。

## 【0009】

前記インクは、前記有機溶剤として溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤を少なくとも1種含有し、かつ前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤の含有量が前記インク全量に対して20質量%以上であり、

前記インクの25、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aが34.0mN/m以下であり、かつ前記動的表面張力Aと、前記インクの25での静的表面張力Bとが、次式、 $10.0\% \left[ \frac{(A - B)}{(A + B)} \right] \times 100$  19.0%を満たすことを特徴とする。これにより、記録用メディアへの十分なインクの濡れ性を確保することができ、更に汎用印刷用紙等の塗工層を有する吸インク性の悪いコート紙にもインクが素早く浸透し、紙面へのインク着弾後の乾燥過程で急激に顔料凝集が生じて増粘させることが可能となり、ピーディングを抑制することが可能となる。

## 【0010】

前記インクの25、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aは34.0mN/m以下であり、30.0mN/m以下が好ましく、25.0mN/m以上30.0mN/m以下がより好ましい。

前記動的表面張力Aを34.0mN/m以下にすることにより、汎用印刷用紙での濡れ性及び浸透性が良好となり、ピーディング及びカラーブリードの低減にも効果が高くなる

10

20

30

40

50

。また、普通紙での発色性及び白ボチの発生も改善できる。

前記インクの最大泡圧法による表面寿命 15 m s e c での動的表面張力は、例えば、S I T A D y n o T e s t e r ( S I T A 社製 ) を用いて、25 で測定することができる。

#### 【0011】

前記動的表面張力 A と、前記インクの 25 での静的表面張力 B とが、次式、 $10.0\% \left[ \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100$  19.0% を満たし、次式、 $12.0\% \left[ \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100$  17.0% を満たすことが好ましい。

前記動的表面張力 A と、前記インクの 25 での静的表面張力 B とが、次式、 $10.0\% \left[ \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100$  19.0% を満たすことにより、前記インク 10 における前記動的表面張力 A と前記静的表面張力 B とのバランスの最適化が図れ、インクジェットヘッドのノズルプレートの撥水膜に濡れ難いインクとなり、吐出安定性が確保でき、連続吐出においてノズル抜けが生じない極めて安定なインクが得られる。

前記のように、所定の溶解パラメーター値である有機溶剤を少なくとも 1 種、所定量以上含有し、動的表面張力 A と静的表面張力 B との関係が所定の範囲を満たすインクにより、乾燥後顔料が紙面表面近傍に均一に定着されるため、ピーディングやカラーブリードの抑制された高発色な画像が得られ高いガマットカバー率を達成することが可能である。

前記インクの 25 での静的表面張力 B は、 $20.0 \text{ mN/m}$  以上  $30.0 \text{ mN/m}$  以下が好ましい。

前記静的表面張力が  $20.0 \text{ mN/m}$  以上  $30.0 \text{ mN/m}$  以下であると、インクの浸透性を高めることができ、コックリング及びカールの低減効果が高くなり、普通紙印字での浸透及び乾燥が良好となる。 20

前記インクの静的表面張力は、例えば、全自動表面張力計 ( C B V P - Z、協和界面科学株式会社製 ) を用いて、25 で測定することができる。

#### 【0012】

前記インクにて再現されるガマットカバー率は、評価色の色域体積が目標色の色域体積をどの程度カバー ( 内包 ) しているかを表した値である。具体的には、前記評価色及び前記目標色において、それぞれ  $L^* a^* b^*$  色空間上での C、M、Y、R、G、B、Bk、及び W の 8 つのプロット点を直線で結び、更に、各明度  $L^*$  ごとに  $a^* b^*$  平面上に投影させる。次に、各明度  $L^*$  ごとに  $a^* b^*$  平面上で投影された C、M、Y、R、G、及び 30 B の 6 点を直線で結んだ色域面積において、前記評価色の色域面積と前記目標色の色域面積が重なった領域の面積を明度方向に積分した値 ( 包含体積 ) と、前記目標色の色域体積との比率 ( 包含体積 / 目標色の色域体積 )、即ち、ガマットカバー率で評価する。

なお、前記目標色は、「ISO 準拠 ジャパンカラー枚葉印刷用 2011 ( 略称 : J a p a n C o l o r 2011 コート紙 )」によって定められている、 $L^* a^* b^*$  色空間における色再現領域を使用する。

ここで、前記  $L^* a^* b^*$  色空間は、例えば、分光濃度計 ( X - R i t e 939、X - R i t e 社製 ) を用いて、D50 光源、フィルターなし、視野角  $2^\circ$  にて測定することができる。 40

#### 【0013】

したがって、本発明においては、前記着色剤が、カーボンブラック顔料、フタロシアニン顔料、キナクリドン顔料、モノアゾ顔料、及びジスアゾ顔料から選択されるいずれかであり、

前記インクを用いて再現されるガマットカバー率は、Japan Color 2011 コート紙で定義されるガマットカバー率に対して 90% 以上カバーすることが好ましい。

前記インクを用いて再現されるガマットカバー率が、90% 以上カバーすることにより、オフセット印刷と比較しても遜色のない高発色な画像を得ることができる。

#### 【0014】

< 有機溶剤 >

前記有機溶剤として溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤を少なくとも1種含有する。前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤を含有することにより、汎用印刷用紙上でもビーディングの発生を抑制することが可能となる。

【0015】

ここで、前記溶解度パラメーター（SP値）とは、どれだけ互いが溶けやすいかということ数を数値化したものをいう。前記SP値は、互いの分子間の引き合う力、即ち、凝集エネルギー密度CED（Cohesive Energy Density）の平方根で表される。なお、前記CEDとは、1mLのものを蒸発させるのに要するエネルギー量である。

前記溶解度パラメーター（SP値）は、ヒルデブランド（Hildebrand）によって導入された正則溶液理論により定義され、二成分系溶液の溶解度の目安となる。

前記SP値の計算方法については諸説あるが、本発明においては一般的に用いられているFedorsの方法を用いる。

前記Fedors法により下記式（B）を用いてSP値を計算することができる。

$$SP \text{ 値 (溶解パラメータ)} = (CED \text{ 値})^{1/2} = (E/V)^{1/2} \dots \text{式 (B)}$$

前記式（B）において、Eは分子凝集エネルギー（cal/mol）、Vは分子容（cm<sup>3</sup>/mol）であり、原子団の蒸発エネルギーをe<sub>i</sub>、モル体積をv<sub>i</sub>とした場合、下記式（C）、及び式（D）で示される。

$$E = \sum e_i \dots \text{式 (C)}$$

$$V = \sum v_i \dots \text{式 (D)}$$

【0016】

なお、前記計算方法、各原子団の蒸発エネルギーe<sub>i</sub>及びモル体積v<sub>i</sub>の諸データとしては、「接着の基礎理論」（井本稔著、高分子刊行会発行、第5章）に記載のデータを用いることができる。

また、-CF<sub>3</sub>基などの値が示されていないものに関しては、R.F.Fedors, Polym. Eng. Sci. 14, 147 (1974)を参照することができる。

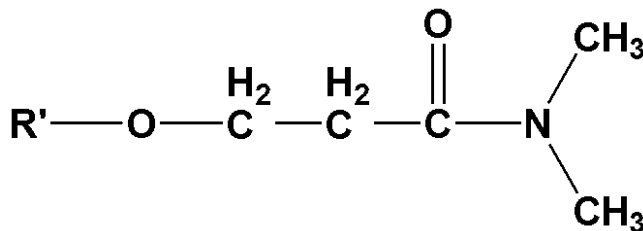
【0017】

前記溶解度パラメーター（SP値）9以上11.8未満の有機溶剤としては、下記一般式（I）で示されるアミド化合物、及び下記一般式（II）で示されるオキセタン化合物から選択される少なくとも1種がより好ましい。

【0018】

[一般式（I）]

【化1】



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。

[一般式（II）]

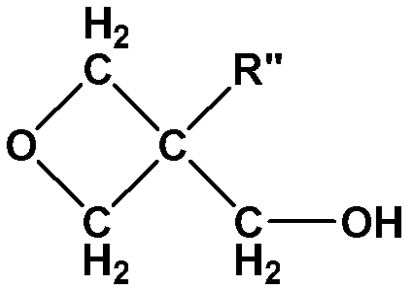
10

20

30

40

【化 2】



ただし、前記一般式 ( I I ) 中、R'' は、炭素数 1 ~ 2 のアルキル基を表す。

10

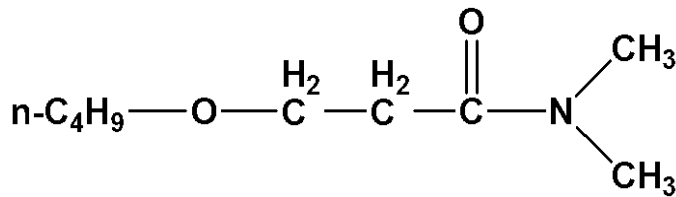
【 0 0 1 9 】

前記一般式 ( I ) で示されるアミド化合物、又は前記一般式 ( I I ) で示されるオキセタン化合物の具体的な例示化合物としては、以下の化合物が挙げられる。

【 0 0 2 0 】

[ 構造式 ( 1 ) 、 S P 値 : 9 . 0 3 ]

【化 3】

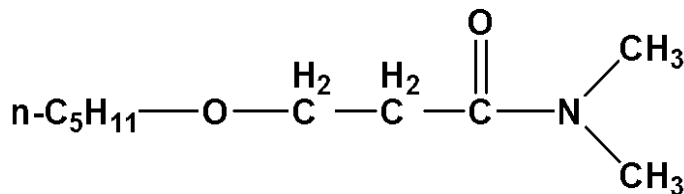


20

【 0 0 2 1 】

[ 構造式 ( 2 ) 、 S P 値 : 9 . 0 0 ]

【化 4】

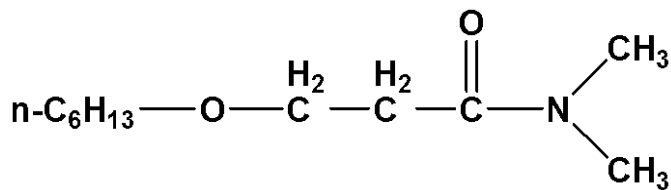


30

【 0 0 2 2 】

[ 構造式 ( 3 ) 、 S P 値 : 8 . 9 6 ]

【化 5】

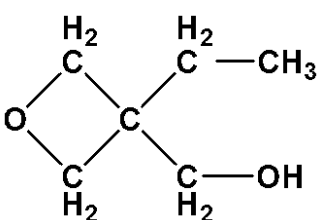


40

【 0 0 2 3 】

[ 構造式 ( 4 ) 、 S P 値 : 1 1 . 3 ]

【化 6】

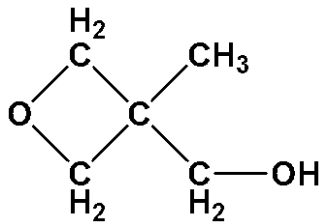


【 0 0 2 4 】

50

【構造式(5)、SP値：11.79】

【化7】



【0025】

前記有機溶剤としては、前記一般式(I)で示されるアミド化合物及び前記一般式(II)で示されるオキセタン化合物以外にも、溶解度パラメーター(SP値)が11.8以上14.0以下の多価アルコール、溶解度パラメーター(SP値)9以上11.8未満の浸透剤を用いることが好ましい。

10

【0026】

前記溶解度パラメーター(SP値)11.8以上14.0以下の多価アルコールとしては、例えば、3-メチル-1,3-ブタンジオール(SP値:12.05)、1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)、1,3-ブタンジオール(SP値:12.75)、1,4-ブタンジオール(SP値:12.95)、2,3-ブタンジオール(SP値:12.55)、1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)、1,3-プロパンジオール(SP値:13.72)、1,2-ヘキサジオール(SP値:11.8)、1,6-ヘキサジオール(SP値:11.95)、3-メチル-1,5-ペンタンジオール(SP値:11.8)、トリエチレングリコール(SP値:12.12)、ジエチレングリコール(SP値:13.02)などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよい、2種以上を併用してもよい。

20

これらの中でも、3-メチル-1,3-ブタンジオール(SP値:12.05)、1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)、1,3-ブタンジオール(SP値:12.75)、1,4-ブタンジオール(SP値:12.95)、2,3-ブタンジオール(SP値:12.55)、1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)、1,3-プロパンジオール(SP値:13.72)が好ましく、1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)、1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)がより好ましい。

30

【0027】

前記溶解度パラメーター(SP値)11.8以上14.0以下の多価アルコールと前記一般式(I)で示されるアミド化合物及び一般式(II)で示されるオキセタン化合物の合計含有量は、インク全量に対して30質量%以上60質量%以下が好ましい。

前記含有量が30質量%以上であると、汎用印刷用紙上でのピーディングや色間のカラーブリードが抑制できることがあり、60質量%以下であると、画像品質が良好であり、インク粘度が適正となり吐出安定性が良好となる。

【0028】

前記浸透剤としては、前記溶解度パラメーターが9以上11.8未満であることが好ましく、炭素数8~11のポリオール化合物及びグリコールエーテル化合物などが挙げられる。

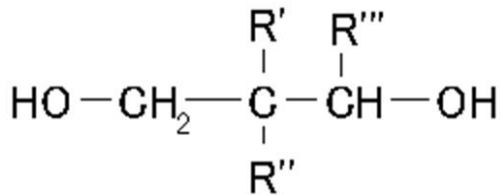
40

これらの中でも、下記一般式(VII)で表される1,3-ジオール化合物が好ましく、2-エチル-1,3-ヘキサジオール[SP値:10.6]、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール[SP値:10.8]が特に好ましい。

【0029】

[一般式(VII)]

## 【化 8】



ただし、前記一般式（V I I）中、R' はメチル基又はエチル基であり、R'' は水素原子又はメチル基であり、R''' はエチル基又はプロピル基である。

## 【0030】

その他のポリオール化合物としては、例えば、2 - エチル - 2 - メチル - 1, 3 - プロパンジオール、3, 3 - ジメチル - 1, 2 - ブタンジオール、2, 2 - ジエチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - プロピル - 1, 3 - プロパンジオール、2, 4 - ジメチル - 2, 4 - ペンタンジオール、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。

## 【0031】

前記浸透剤の含有量は、インク全量に対して、0.5 質量% 以上 4 質量% 以下が好ましく、1 質量% 以上 3 質量% 以下がより好ましい。前記含有量が 0.5 質量% 以上であるとインクの浸透性効果が得られ、画像品質に効果が得られる。一方、前記含有量が 4 質量% 以下であると、インクの初期粘度が適正となる。

## 【0032】

前記溶解度パラメーター 9 以上 11.8 未満の有機溶剤の含有量は、インク全量に対して、20 質量% 以上であり、20 質量% 以上 60 質量% 以下が好ましい。

前記含有量が、20 質量% 以上であると、汎用印刷用紙上でのビーディングの発生が抑えられ、色間のカラーブリード抑制効果が向上する。一方、前記含有量が、60 質量% 以下であると、画像品質が向上し、インク粘度が適正となり吐出安定性が向上する。

## 【0033】

前記有機溶剤は、「温度 23、相対湿度 80% における平衡水分量が 30% 以上の多価アルコール」を含有しないことが好ましい。

前記平衡水分量は、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 1 g ずつ秤量したシャーレを保管し、下記式から、平衡する水分量を求めたものである。

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

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% 以上の多価アルコール」を含有すると、汎用印刷用紙等の塗工層を有する吸インク性の悪いコート紙に対して、インクの浸透が遅延し、紙面へのインク着弾後の乾燥が遅くなり、ビーディングが発生することがある。

前記「温度 23、相対湿度 80% における平衡水分量が 30% 以上の多価アルコール」は、特開 2012 - 207202 号公報（特許文献 1）及び特開 2014 - 94998 号公報（特許文献 2）などで用いられている。

前記「温度 23、相対湿度 80% における平衡水分量が 30% 以上の多価アルコール」としては、例えば、1, 2, 3 - ブタントリオール（平衡水分量：38%）、1, 2, 4 - ブタントリオール（平衡水分量：41%）、グリセリン（平衡水分量：49%、SP 値 16.38）、ジグリセリン（平衡水分量：38%）、トリエチレングリコール（平衡水分量：39%、SP 値 15.4）、テトラエチレングリコール（平衡水分量：37%）、ジエチレングリコール（平衡水分量：43%）、1, 3 - ブタンジオール（平衡水分量：35%）などが挙げられる。

## 【0034】

10

20

30

40

50

## &lt; 着色剤 &gt;

前記着色剤として水分散性顔料を用いることが好ましい。なお、色調調整の目的で染料を併用しても構わないが、耐候性を劣化させない範囲内で使用することが望ましい。

前記水分散性顔料における顔料としては、有機顔料と無機顔料とがある。

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好ましい。

## 【0035】

前記カーボンブラック (Pigment Black 7) は、コンタクト法、ファーンエス法、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あり、チャンネルブラック、ファーンエスブラック、ガスブラック、ランプブラックなどが挙げられる。

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)、Regal (登録商標)、Mogul (登録商標) 及び 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 (例えば、Black Pearls 2000、同1400、同1300、同1100、同1000、同900、同880、同800、同700、同570、Black Pearls L、Elftex 8、Monarch 1400、同1300、同1100、同1000、同900、同880、同800、同700、Mogul L、Regal 330、同400、同660、Vulcan P); SENSIJET Black SDP100 (SENSIENT社製)、SENSIJET Black SDP1000 (SENSIENT社製)、SENSIJET Black SDP2000 (SENSIENT社製) 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。

## 【0036】

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、多環式顔料が好ましい。

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、塩基性染料型キレート、酸性染料型キレート、などが挙げられる。

## 【0037】

前記有機顔料の具体例としては、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、108、109、110、117、120、128、139、150、151、155、153、180、183、185、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)、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。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。

【0038】

前記顔料の比表面積は、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、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $1,500\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $20\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $600\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましく、 $50\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が更に好ましい。

所望の比表面積と合わない場合には、顔料を比較的小さい粒径にするために、サイズ減少又は粉碎処理（例えば、ボールミル粉碎、又はジェットミル粉碎、又は超音波処理）をして調整することができる。

前記顔料の体積平均粒径は、インク中において、 $10\text{ nm}$ 以上 $200\text{ nm}$ 以下が好ましい。

10

【0039】

前記水分散性顔料としては、(1)界面活性剤で顔料を分散した界面活性剤分散、(2)樹脂で顔料を分散した樹脂分散、(3)顔料の表面を樹脂で被覆した樹脂被覆分散、(4)顔料表面に親水基を設けた自己分散顔料などが挙げられる。

これらの中でも、経時保存安定性が高く、水分蒸発時の粘度上昇が抑制できる点から、前記(3)の顔料の表面を樹脂で被覆した樹脂被覆顔料、及び前記(4)の顔料表面に親水基を設けた自己分散顔料が好ましい。

【0040】

前記(4)の親水性官能基を有する自己分散性顔料としては、アニオン性に帯電したものが好適である。前記アニオン性官能基としては、 $-\text{COOM}$ 、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{CONM}_2$ 、 $-\text{SO}_3\text{NM}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOM}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{PO}_3\text{HM}$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{PO}_3\text{M}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CONM}_2$ 、 $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{NM}_2$ などが挙げられる。カウンターイオンMとしては、アルカリ金属イオン、四級アンモニウムイオンなどが挙げられる。これらの中でも、四級アンモニウムイオンが好ましい。

20

【0041】

前記四級アンモニウムイオンとしては、例えば、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及びテトラヘキシルアンモニウムイオンが挙げられ、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及びベンジルトリメチ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、テトラブチルアンモニウムイオンが好ましい。

30

前記親水性官能基及び四級アンモニウムイオンを有する自己分散性顔料を使用すると、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なインク中でも親和性を発揮し、顔料の分散が安定に保てると推測される。

【0042】

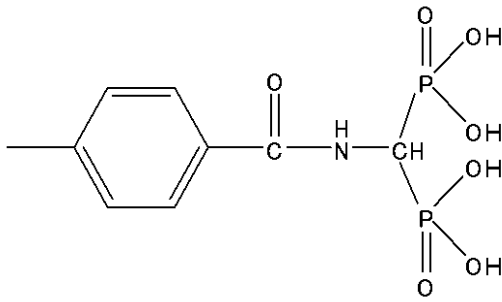
前記自己分散性顔料の中でも、ジェミナルビスホスホン酸基及びジェミナルビスホスホン酸塩基の少なくとも一方で改質された顔料を用いたインクは、乾燥後の再分散性に優れるため、長期間印字を休止し、インクジェットヘッドノズル付近のインクの水分が蒸発した場合でも目詰まりを起こさず、簡単なクリーニング動作で容易に良好な印字が行える。更に、経時保存安定性が高く、水分蒸発時の粘度上昇も抑制されるので、ヘッド維持装置でのインク固着性及び吐出信頼性も非常に優れている。

40

【0043】

前記ホスホン酸基又はホスホン酸塩基の具体例としては、下記構造式(i)から(iv)のいずれかが挙げられる。

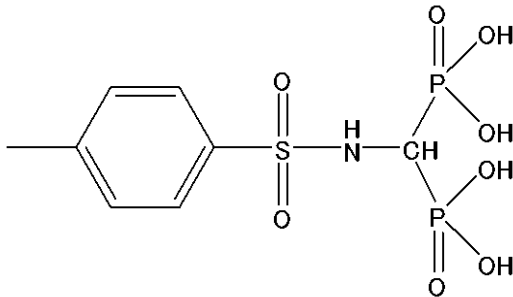
## 【化 9】



構造式 (i)

10

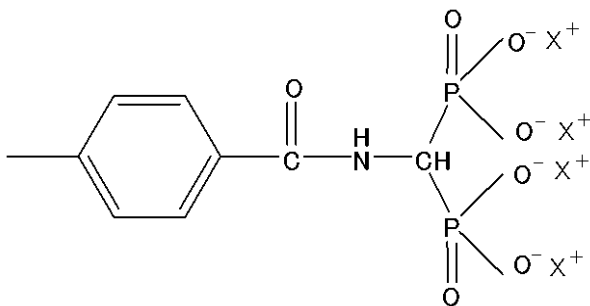
## 【化 10】



構造式 (ii)

20

## 【化 11】

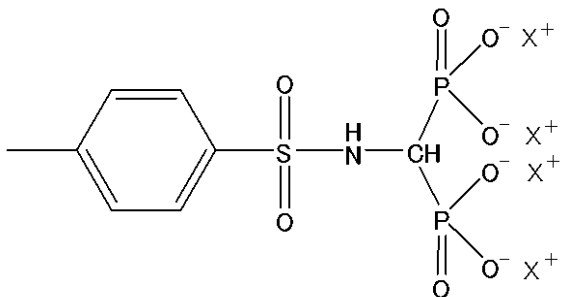


構造式 (iii)

30

ただし、前記構造式 (iii) 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 12】



構造式 (iv)

40

ただし、前記構造式 (iv) 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。

## 【0044】

- 顔料表面の改質処理 -

ここで、ジェミナルビスホスホン酸基の場合を例として、顔料表面の改質処理について説明する。改質方法としては、例えば、以下の方法 A、方法 B が挙げられる。

50

## 〔方法 A〕

カーボンブラック 20 g、下記構造式 (v) 又は構造式 (vi) の化合物 20 ミリモル、及びイオン交換高純水 200 mL を、室温環境下、Silver son ミキサー (6000 rpm) 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 時間反応させると、カーボンブラックに下記構造式 (v) 又は構造式 (vi) の化合物を付加した改質顔料が生成する。次いで、NaOH 水溶液により pH を 10 に調整すると、30 分後に改質顔料分散体を得られる。次いで、該分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜による限外濾過を行い、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る。

10

## 【0045】

## 〔方法 B〕

Process All 4HV ミキサー (4 L) に、乾燥カーボンブラック 500 g、イオン交換高純水 1 L 及び下記構造式 (v) 又は構造式 (vi) 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 300 rpm で強く混合する。これに 20% 亜硝酸ナトリウム水性溶液 [構造式 (v) の化合物又は構造式 (vi) の化合物に基づき 1 モル当量] を 15 分間かけて添加し、60 に加温しながら、三時間混合攪拌する。

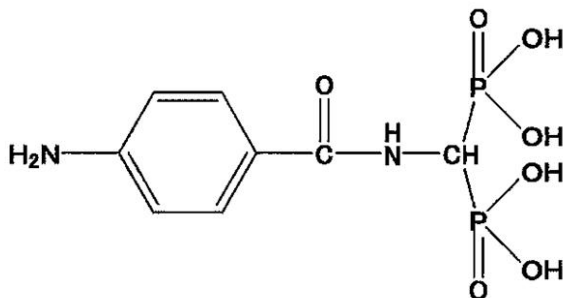
前記反応物をイオン交換高純水 750 mL で希釈しながら取り出し、得られた改質顔料分散体とイオン交換高純水を用いて透析膜により限外濾過を行い、更に超音波分散を行って固形分を濃縮した改質顔料分散体を得る。更に、粗大粒子が多い場合は、遠心分離機等を用いて除去することが望ましい。

20

## 【0046】

## 〔構造式 (v)〕

## 【化 13】

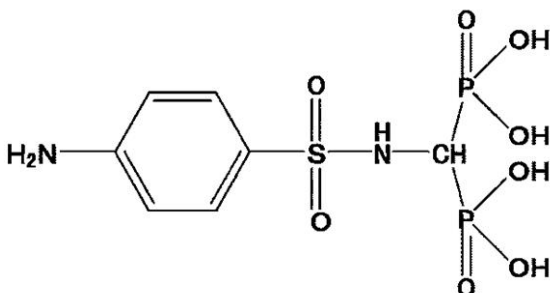


30

## 【0047】

## 〔構造式 (vi)〕

## 【化 14】



40

## 【0048】

得られた改質顔料分散体には、必要に応じて pH 調整剤を添加してもよい。pH 調整剤としては後述するインクの pH 調整剤と同じものを用いることができる。これらの中でも

50

、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{N}(\text{CH}_3)_4^+$ 、 $\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_4^+$ 、 $\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)_4^+$ 、 $\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)_4^+$ が好ましい。

そして、pH調整剤による処理を行うと、前記構造式(v)又は構造式(vi)の化合物の少なくとも一部はそれらの塩(前記構造式(iii)又は構造式(iv)に相当する化合物)に変わる。

#### 【0049】

前記(3)の顔料の表面を樹脂で被覆した樹脂被覆顔料としては、ポリマー粒子に顔料を含有させたポリマーエマルジョンが好ましい。

前記ポリマー粒子に顔料を含有させたポリマーエマルジョンとは、前記ポリマー粒子中に顔料を封入したものの、又はポリマー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。

前記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。

#### 【0050】

この場合、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。

#### 【0051】

前記有機顔料及び前記無機顔料としては、特に制限はなく、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。

前記無機顔料粒子と着色剤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。

前記着色剤が少ないと発色性や着色力が低下することがあり、着色剤が多くなると透明性や色調が悪くなることがある。

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。

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。

#### 【0052】

前記着色剤の含有量は、インク全量に対して、1質量%以上15質量%以下が好ましく、2質量%以上10質量%以下がより好ましい。前記含有量が1質量%以上であれば、十分なインクの発色性及び画像濃度が得られる。一方、前記含有量が15質量%以下であれば、インクが増粘したり、吐出性が悪くなることはなく、経済的にも好ましい。

#### 【0053】

<水>

前記水としては、例えば、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、又は超純水を用いることができる。

前記水のインク中における含有量としては、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。

【 0 0 5 4 】

<界面活性剤>

前記界面活性剤としては、ポリエーテル変性シロキサン化合物を含むことが好ましい。

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物を界面活性剤として用いることにより、インクヘッドのノズルプレートの撥インク層に濡れ難いインクとなり、インクのノズル付着による吐出不良を防ぎ、吐出安定性が向上する。

10

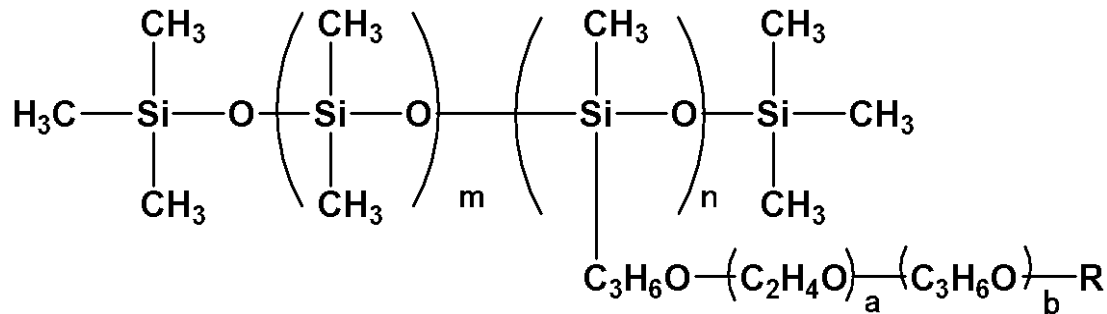
【 0 0 5 5 】

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物としては、着色剤の種類や前記有機溶剤の組合せによって分散安定性を損なわず、動的表面張力が低く、浸透性、及びレベリング性の点から、下記一般式(III)から(VI)で表される化合物から選択される少なくとも1種であることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

[一般式(III)]

【化15】



20

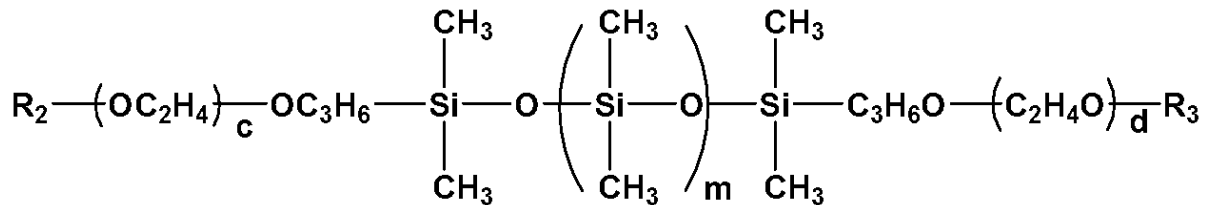
ただし、前記一般式(III)中、mは、0~23の整数を示し、nは、1~10の整数を示す。aは、1~23の整数を示し、bは、0~23の整数を示す。Rは、水素原子又は炭素数1~4のアルキル基を表す。

30

【 0 0 5 7 】

[一般式(IV)]

【化16】



ただし、前記一般式(IV)中、mは、1~8の整数を示し、c及びdは、1~10の整数を示す。R<sub>2</sub>及びR<sub>3</sub>は、水素原子又は炭素数1~4のアルキル基を表す。

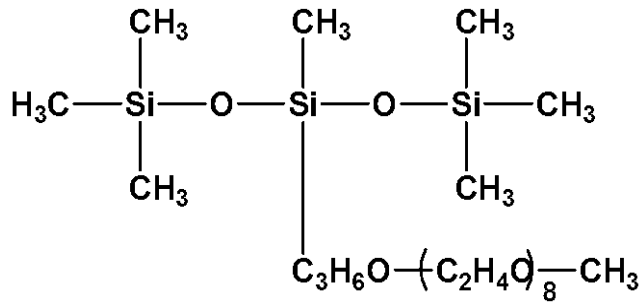
40

【 0 0 5 8 】

[一般式(V)]



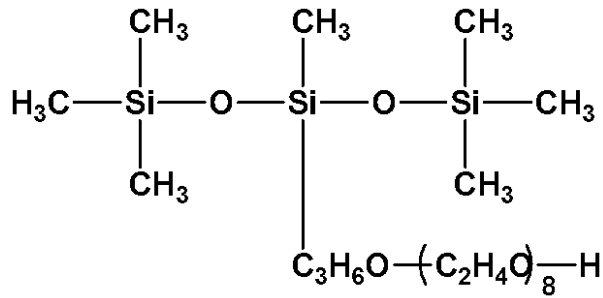
【化 2 1】



【0064】

[構造式(VIII)]

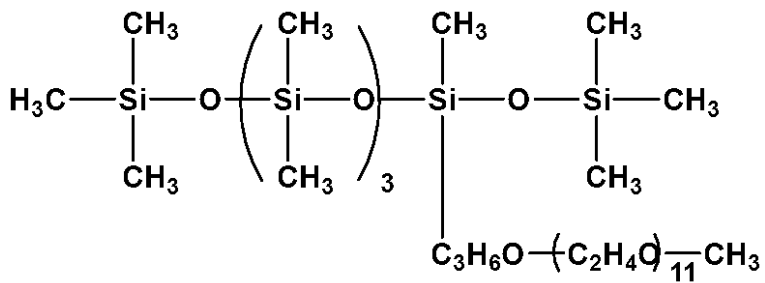
【化 2 2】



【0065】

[構造式(IX)]

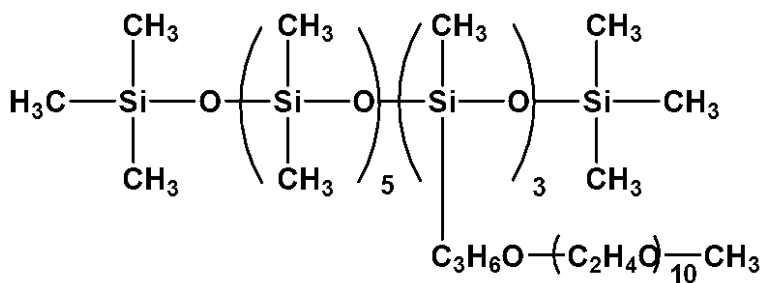
【化 2 3】



【0066】

[構造式(X)]

【化 2 4】



【0067】

[構造式(XI)]

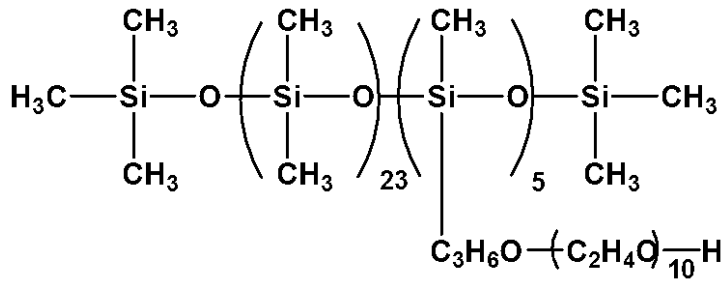
10

20

30

40

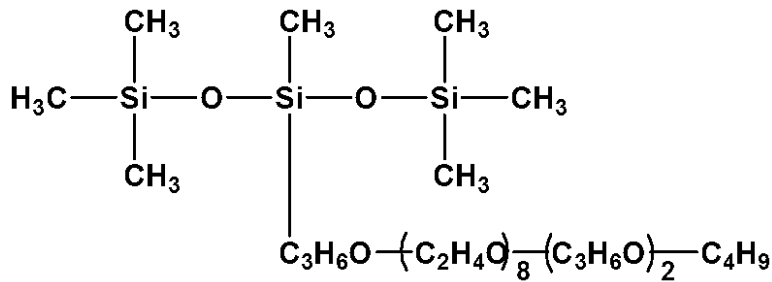
【化25】



【0068】

[構造式(XIII)]

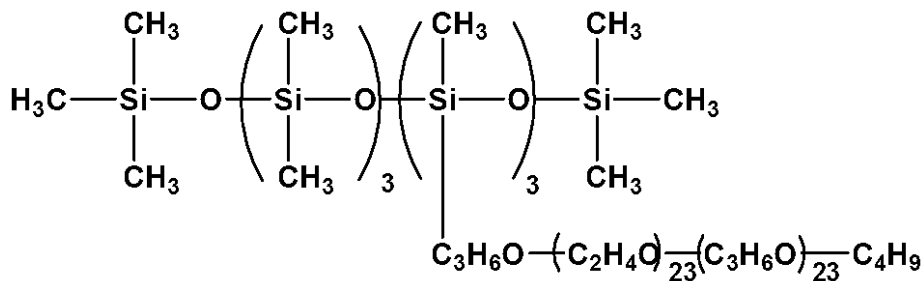
【化26】



【0069】

[構造式(XIII)]

【化27】



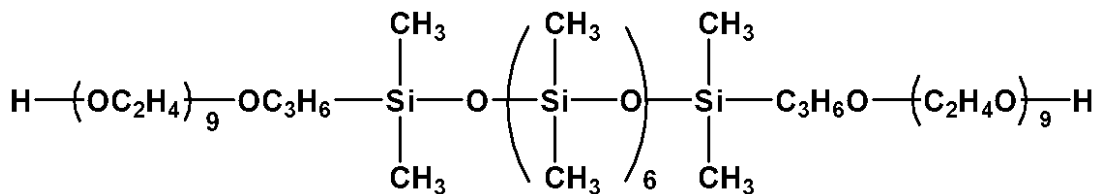
【0070】

前記一般式(IV)で示されるポリエーテル変性シロキサン化合物としては、例えば、下記構造式で表される化合物などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0071】

[構造式(XIV)]

【化28】



【0072】

前記一般式(V)で示されるポリエーテル変性シロキサン化合物としては、例えば、下記構造式で表される化合物などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0073】

[構造式(XV)]

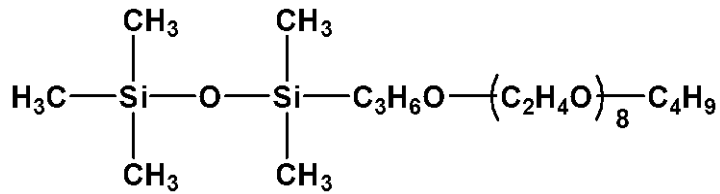
10

20

30

40

【化29】



【0074】

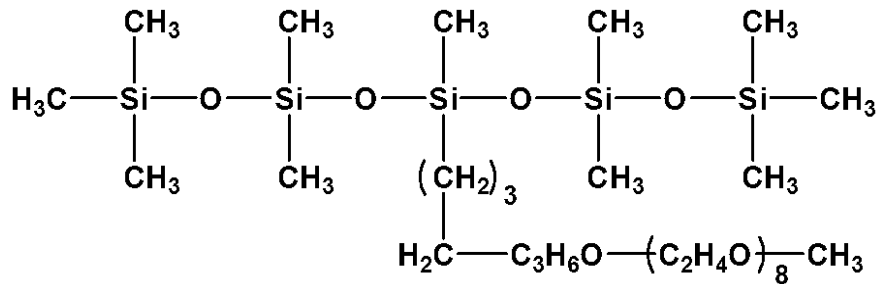
前記一般式(VI)で示されるポリエーテル変性シロキサン化合物としては、例えば、下記構造式で表される化合物などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0075】

[構造式(XVI)]

【化30】

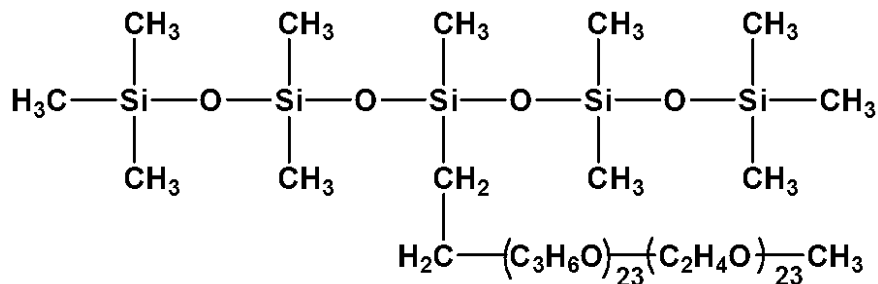


20

【0076】

[構造式(XVII)]

【化31】

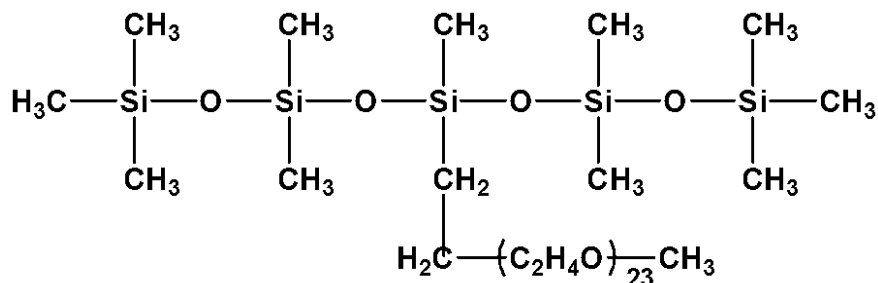


30

【0077】

[構造式(XVIII)]

【化32】



40

【0078】

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物としては、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。

【0079】

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物の合成方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、特許第5101598号公報、特許第5032325号公報、特許第5661229号公報などの記載を参照することができる。

50

具体的には、(A) ポリエーテルと、(B) オルガノヒドロジェンシロキサンとを、ヒドロシリル化反応させることにより合成することができる。

前記(A)成分のポリエーテルは、 $-(C_n H_{2n} O)-$ (ただし、式中、 $n$ は2~4である。)によって表されるポリオキシアルキレンコポリマーを示す。

前記ポリオキシアルキレンコポリマー単位としては、例えば、オキシエチレン単位 $-(C_2 H_4 O)-$ 、オキシプロピレン単位 $-(C_3 H_6 O)-$ 、オキシブチレン単位 $-(C_4 H_8 O)-$ 、又はそれらの混合単位などが挙げられる。前記オキシアルキレン単位は、どのような方法で配置されていてもよく、ブロック構造及びランダムコポリマー構造のいずれかを形成できるが、ランダムコポリマー基を形成することが好ましい。前記ポリオキシアルキレンは、オキシエチレン単位 $(C_2 H_4 O)$ 及びオキシプロピレン単位 $(C_3 H_6 O)$ の両方をランダムコポリマー中に含むことが好ましい。

10

#### 【0080】

前記(B)成分のオルガノヒドロジェンシロキサンは、1分子当たり少なくとも1つの、ケイ素に結合した水素(SiH)を含むオルガノポリシロキサンである。前記オルガノポリシロキサンとしては、例えば、 $(R_3 Si O_{0.5})$ 、 $(R_2 Si O)$ 、 $(R Si O_{1.5})$ 、 $(Si O_2)$ (ただし、式中、Rは、独立して有機基又は炭化水素基である)のシロキシ単位の任意の数あるいは組み合わせなどが挙げられる。

前記オルガノポリシロキサンの $(R_3 Si O_{0.5})$ 、 $(R_2 Si O)$ 、 $(R Si O_{1.5})$ のRがメチル基である場合は、前記シロキシ単位は、それぞれM単位、D単位、及びT単位として示される。一方、 $(Si O_2)$ シロキシ単位はQ単位として示される。

20

前記オルガノヒドロジェンシロキサンは類似した構造をもっているが、シロキシ単位上に存在する少なくとも1つのSiHを有する。

前記オルガノヒドロジェンシロキサン中のメチル系シロキシ単位は、「M<sup>H</sup>」シロキシ単位 $(R_2 H Si O_{0.5})$ 、「D<sup>H</sup>」シロキシ単位 $(R H Si O)$ 、「T<sup>H</sup>」シロキシ単位 $(H Si O_{1.5})$ を含むものとして表すことができる。

前記オルガノヒドロジェンシロキサンは、少なくとも1つのシロキシ単位がSiHを含むことを条件として、任意の数のM、M<sup>H</sup>、D、D<sup>H</sup>、T、T<sup>H</sup>、又はQシロキシ単位を含むことができる。

#### 【0081】

前記(A)成分及び前記(B)成分は、ヒドロシリル化反応によって反応させる。前記ヒドロシリル化反応は、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、ヒドロシリル化触媒を添加して行うことが好ましい。

30

前記ヒドロシリル化触媒としては、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、白金、ロジウム、ルテニウム、パラジウム、オスミウム、もしくはイリジウム金属、又はそれらの有機金属化合物、あるいはそれらの組み合わせなどが挙げられる。

前記ヒドロシリル化触媒の含有量は、前記(A)成分及び前記(B)成分の重量を基準にして、0.1ppm~1,000ppmが好ましく、1ppm~100ppmがより好ましい。

#### 【0082】

40

前記ヒドロシリル化反応は、希釈なし、あるいは溶媒の存在下で行うことができるが、溶媒の存在下で行うことが好ましい。

前記溶媒としては、例えば、アルコール(例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、又はn-プロパノール)、ケトン(例えば、アセトン、メチルエチルケトン、又はメチルイソブチルケトン)；芳香族炭化水素(例えば、ベンゼン、トルエン、又はキシレン)；脂肪族炭化水素(例えば、ヘプタン、ヘキサン、又はオクタン)；グリコールエーテル(例えば、プロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールn-ブチルエーテル、プロピレングリコールn-プロピルエーテル、又はエチレングリコールn-ブチルエーテル)、ハロゲン化炭化水素(例えば、ジクロロメタン、1,1,1-トリクロロエタン、メチレンクロライ

50

ド、又はクロロホルム)、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、アセトニトリル、テトラヒドロフラン、揮発油、ミネラルスピリット、ナフサなどが挙げられる。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。

【0083】

前記ヒドロシリル化反応に用いられる前記(A)成分及び前記(B)成分の量は、特に制限はなく、目的に応じて適宜調整することができ、前記(A)成分中の全不飽和基と、前記(B)成分のSiH含有量とのモル比で表される。前記オルガノハイドロジェンシロキサン(SiH)モル量に対して、20モル%以下のポリエーテル不飽和基量を用いて行うことが好ましく、10モル%以下のポリエーテル不飽和基量を用いて行うことがより好ましい。

10

前記ヒドロシリル化反応は、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、バッチ法、半連続法、連続法などが挙げられ、例えば、プラグフロー反応器を用いた連続法で行うことができる。

【0084】

前記ポリエーテル変性シロキサン化合物の市販品としては、例えば、71 ADDITIVE、74 ADDITIVE、57 ADDITIVE、8029 ADDITIVE、8054 ADDITIVE、8211 ADDITIVE、8019 ADDITIVE、8526 ADDITIVE、FZ-2123、FZ-2191(いずれもTORAY ダウ・コーニング株式会社製); TSF4440、TSF4441、TSF4445、TSF4446、TSF4450、TSF4452、TSF4460(いずれもモメンティブ・パフ

20

ォーマンス・マテリアルズ社製); シルフェイスSAG002、シルフェイスSAG003、シルフェイスSAG005、シルフェイスSAG503A、シルフェイスSAG008、シルフェイスSJM003(いずれも日信化学工業株式会社製); TEGO Wet KL245、TEGO Wet 250、TEGO Wet 260、TEGO Wet 265、TEGO Wet 270、TEGO Wet 280(いずれもエポニック社製); BYK-345、BYK-347、BYK-348、BYK-375、BYK-377(いずれもビッケケミー・ジャパン社製)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。

30

【0085】

前記界面活性剤としては、前記ポリエーテル変性シロキサン化合物以外にも、フッ素系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、アセチレングリコール又はアセチレンアルコール系界面活性剤などを併用してもよい。

【0086】

前記界面活性剤の含有量は、インク全量に対して、0.001質量%以上5質量%以下が好ましく、0.5質量%以上3質量%以下がより好ましい。前記含有量が0.001質量%以上5質量%以下であると、インクヘッドのノズルプレートの撥インク層に濡れ難いインクとなり、インクのノズル付着による吐出不良を防ぎ、吐出安定性が向上するという効果が得られる。

40

【0087】

<水分散性樹脂>

前記水分散性樹脂は、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、天然高分子化合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。

【0088】

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

50

- 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。

これらの中でも、フッ素系樹脂及びアクリル - シリコーン樹脂が好ましい。

【 0 0 8 9 】

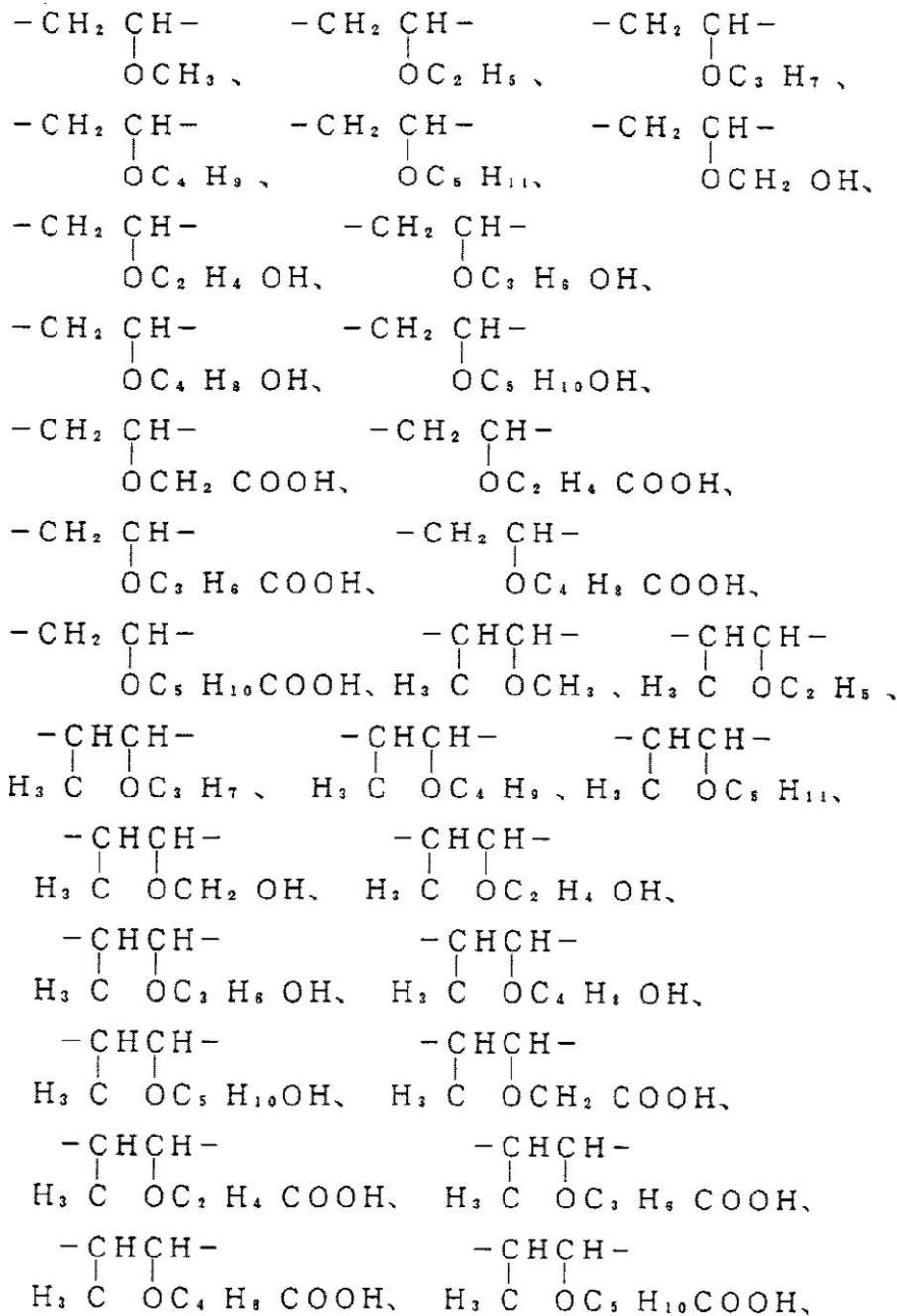
前記フッ素系樹脂としては、フルオロオレフィン単位を有するフッ素系樹脂が好ましく、フルオロオレフィン単位及びビニルエーテル単位から構成されるフッ素含有ビニルエーテル系樹脂がより好ましい。

10

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るが、例えば、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF(CF_3)-$ 、 $-CF_2CFCl-$ 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るが、例えば、下記構造式で表される化合物などが挙げられる。

## 【化 3 3】



10

20

30

## 【0090】

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としては、前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。

40

このようなフッ素系樹脂としては、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、大日本インキ化学工業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、アクアフランテ-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。

## 【0091】

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、単相構造型及びコアシェル型、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。

50

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。

#### 【0092】

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用いることができる。これらの単量体を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。

#### 【0093】

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、マレイン酸等が挙げられる。

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。

#### 【0094】

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

10

20

30

40

50

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。

【0095】

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。

【0096】

前記芳香族ビニル単量体類としては、例えば、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、4-t-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。

10

【0097】

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。

【0098】

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。

20

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、クロロプレンなどが挙げられる。

【0099】

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。

【0100】

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、特に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、7~11が更に好ましい。

30

【0101】

前記水分散性樹脂の体積平均粒径は、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体積平均粒径は50nm以上が好ましい。

また、粒径が数十 $\mu$ 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体積平均粒径は200nm以下がより好ましく、150nm以下が更に好ましい。

40

【0102】

前記水分散性樹脂は、前記着色剤を紙面に定着させる働きを有し、常温で被膜化して着色剤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以下であることが好ましい。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膜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。

前記水分散性樹脂の含有量は、インク全量に対して、固形分で、0.5質量%以上10質量%以下が好ましく、1質量%以上8質量%以下がより好ましい。

【0103】

50

## &lt; その他の成分 &gt;

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。

## 【0104】

- 抑泡剤（消泡剤） -

前記抑泡剤（消泡剤）は、インク中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、前記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

## 【0105】

通常、前記抑泡剤は、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。前記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ポリエーテル変性シロキサン化合物を用いた場合には、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の安定性が低下する。

これに対して、下記一般式（VII）で表される抑泡剤は、表面張力を低下させる働きがポリエーテル変性シロキサン化合物ほど強くないものの、前記ポリエーテル変性シロキサン化合物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、ポリエーテル変性シロキサン化合物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。

20

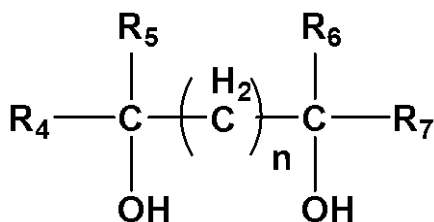
## 【0106】

前記抑泡剤としては、下記一般式（A）で表される化合物が用いられる。

## 【0107】

< 一般式（A） >

## 【化34】



30

ただし、前記一般式（A）中、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は、独立に炭素原子3～6個を有するアルキル基であり、R<sub>6</sub>及びR<sub>7</sub>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。

## 【0108】

前記一般式（A）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点から、2, 5, 8, 11 - テトラメチルドデカン - 5, 8 - ジオールが好ましい。

40

## 【0109】

前記抑泡剤の含有量は、インク全量に対して、0.01質量%以上10質量%以下が好ましく、0.1質量%以上5質量%以下がより好ましい。前記抑泡剤の含有量が0.01質量%以上であると、泡を抑える効果が得られ、10質量%以下であると、良好な抑泡性が得られ、粘度、粒径等のインク物性が適正となる。

## 【0110】

- pH調整剤 -

50

前記 pH 調整剤としては、調合される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るが、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。

10

前記アンモニウム水酸化物としては、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などが挙げられる。

前記ホスホニウム水酸化物としては、例えば、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。

#### 【 0 1 1 1 】

- 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。

20

#### 【 0 1 1 2 】

- 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。

#### 【 0 1 1 3 】

- 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。

30

#### 【 0 1 1 4 】

- 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。

#### 【 0 1 1 5 】

< インクの製造方法 >

本発明のインクは、前記着色剤、前記有機溶剤、及び前記水、好ましくは前記界面活性剤及び前記水分散性樹、更に必要に応じて前記その他の成分を水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。前記攪拌混合は、例えば、サンドミル、ホモジナイザー、ボールミル、ペイントシェイカー、超音波分散機、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。

40

#### 【 0 1 1 6 】

- インク物性 -

前記インクの物性としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、粘度、表面張力等が以下の範囲であることが好ましい。

前記インクの 25 での粘度は 5 m P a · s ~ 2 5 m P a · s が好ましい。更に好ましくは、25 での粘度は 6 m P a · s ~ 2 0 m P a · s の範囲がよい。前記インク粘度が 5 m P a · 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

50

。一方、インク粘度を  $25 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  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）を用いて、25 で測定することができる。

#### 【0117】

本発明のインクは、インクジェット記録用及びスプレー塗装用のいずれかに好適に用いられる。

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

#### 【0118】

（インク容器）

本発明のインク容器は、本発明の前記インクを容器中に収容してなり、更に必要に応じて適宜選択したその他の部材等を有してなる。

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

#### 【0119】

次に、前記インク容器について、図1及び図2を参照して説明する。ここで、図1は、前記インク容器の一例を示す図であり、図2は図1のインク容器のケース（外装）も含めた図である。

前記インク容器200は、図1に示すように、インク注入口242からインク袋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に装置本体の針を刺して装置に供給される。

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、各種画像形成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。

#### 【0120】

（画像形成方法及び画像形成装置）

本発明の画像形成方法は、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を含んでなる。

本発明の画像形成装置は、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を有してなる。

#### 【0121】

本発明の画像形成方法は、本発明の画像形成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。

#### 【0122】

<インク飛翔工程及びインク飛翔手段>

前記インク飛翔工程は、本発明の前記インクに、刺激（エネルギー）を印加し、前記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、本発明の前記インクに、刺激（エネルギー）を印加し、該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。

【 0 1 2 3 】

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。

【 0 1 2 4 】

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。

10

【 0 1 2 5 】

前記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前記インクを液滴として吐出噴射させる方法などが挙げられる。

20

【 0 1 2 6 】

<その他の工程及びその他の手段>

前記その他の工程としては、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、乾燥工程、制御工程、などが挙げられる。

前記その他の手段としては、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、乾燥手段、制御手段、などが挙げられる。

【 0 1 2 7 】

- 乾燥工程及び乾燥手段 -

前記乾燥工程は、前記インクで画像が記録された記録用メディアを加熱乾燥する工程であり、乾燥手段により行われる。

30

前記乾燥は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することは例えば、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行うことができる。なお、画像形成表面を平滑化及び画像定着するため、加熱手段により100 以上150 以下に加熱して熱定着させる定着工程を設けてもよい。

前記定着工程を設けることにより、画像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100～150 に加熱された定着ローラが好ましい。

40

【 0 1 2 8 】

- 制御工程及び制御手段 -

前記制御工程は、前記各工程を制御する工程であり、制御手段により行われる。

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。

【 0 1 2 9 】

ここで、本発明の画像形成装置により本発明の画像形成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に示す画像形成装置は、装置本体101と、該装置本体101に装着した用紙を装

50

填するための給紙トレイ102と、装置本体101に装着され画像が記録(形成)された用紙をストックするための排紙トレイ103と、インクカートリッジ装填部104とを有する。この給紙トレイ102を使用して各種記録用メディアの給紙が可能である。

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200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。

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可能に保持し、主走査モータ(不図示)によって図5の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)の各色のインク滴を吐出する4個のインクジェット記録用ヘッドからなる記録ヘッド134を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

記録ヘッド134を構成するインクジェット記録用ヘッドとしては、圧電素子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等をインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。

また、キャリッジ133には、記録ヘッド134に各色のインクを供給するための各色のサブタンク135を搭載している。サブタンク135には、図示しない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に装填されたインクカートリッジ200からインクが供給されて補充される。

#### 【0130】

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口(給紙コ口143)、及び給紙コ口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は給紙コ口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上に俵わせるための搬送ガイド153と、押え部材154で搬送ベルト151側に付勢された先端加圧コ口155とが備えられ、また、搬送ベルト151表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ156が備えられている。

#### 【0131】

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及び排紙コ口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。

#### 【0132】

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

10

20

30

40

50

、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。

前記画像形成装置においては、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。

【0133】

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

10

そして、サブタンク135内のインクの残量ニアエンドが検知されると、インクカートリッジ200から所要量のインクがサブタンク135に補給される。

【0134】

前記画像形成装置においては、インクカートリッジ200中のインクを使い切ったときには、インクカートリッジ200における筐体を分解して内部のインク袋だけを交換することができる。また、インクカートリッジ200は、縦置きで前面装填構成としても、安定したインクの供給を行うことができる。したがって、装置本体101の上方が塞がって設置されているような場合、例えば、ラック内に収納したり、又は装置本体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200の交換を容易に行うことができる。

20

なお、ここでは、キャリッジが走査するシリアル型（シャトル型）画像形成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画像形成装置にも同様に適用することができる。

【0135】

本発明の画像形成装置及び画像形成方法は、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。

【0136】

（画像形成物）

本発明の画像形成物は、記録用メディア上に、本発明の前記インクを用いて形成された画像を有してなる。

30

【0137】

<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挙げられる。

前記画像形成物は、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。

40

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汎用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100msにおける純水の前記記録用メディアへの転移量が $2\text{ ml/m}^2$ 以上 $35\text{ ml/m}^2$ 以下が好ましく、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 $3\text{ ml/m}^2$ 以上 $40\text{ ml/m}^2$ 以下である記録用メディアが好ましい。

前記インクでも純水の転移量が少なすぎる記録用メディアだと、ビーディング（隣り合ったドットが引き付けあったりして画像にブツブツ感が出るような現象）及びカラーブ

50

ード（色間の滲み）が発生し易くなることがあり、純水の転移量が多すぎる記録用メディアだと、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。

ここで、この動的走査吸液計（dynamic scanning absorptometer；DSA，紙パ技協誌、第48巻、1994年5月、第88～92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。この動的走査吸液計は、（i）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、（ii）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。接触時間100ms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。

前記吸液特性が一定範囲内の汎用印刷用紙としては、市販品を用いることができ、前記市販品としては、例えば、PODグロスコート、OKトップコート+、OK金藤+、SA金藤+（王子製紙株式会社製）、スーパーMIダル、オーロラコート、スペースDX（日本製紙株式会社製）、マット、ミューコート（北越製紙株式会社製）、雷鳥アート、雷鳥スーパーアート（中越パルプ工業株式会社製）、パールコートN（三菱製紙株式会社製）などが挙げられる。

【実施例】

【0138】

以下、本発明の実施例を説明するが、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。

【0139】

（調製例1）

- 表面改質ブラック顔料分散体（1）の調製 -

Cabot Corporation社製Black Pearls（登録商標）1000（BET比表面積 $343\text{m}^2/\text{g}$ 、及びDBPA $105\text{mL}/100\text{g}$ を有するカーボンブラック） $100\text{g}$ と、スルファニル酸 $100\text{ミリモル}$ 、及びイオン交換高純水 $1\text{L}$ を室温環境下、Silversonミキサー（ $6,000\text{rpm}$ ）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 $100\text{ミリモル}$ 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（ $100\text{ミリモル}$ ）を上記混合物にゆっくりと添加した。更に、攪拌しながら $60^\circ\text{C}$ 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。

次に、 $10\text{質量}\%$ 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。

次に、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とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。更に、超音波分散を行って顔料固形分を $20\text{質量}\%$ 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）により測定した体積平均粒径は $120\text{nm}$ であった。

【0140】

（調製例2）

- 表面改質ブラック顔料分散体（2）の調製 -

Process All 4HV ミキサー（ $4\text{L}$ ）に、Cabot Corporation社製Black Pearls（登録商標）880（BET比表面積 $220\text{m}^2/\text{g}$ ）

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、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時間混合撹拌した。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。

次に、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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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)により測定した体積平均粒径は104 nmであった。

#### 【0141】

(調製例3)

- 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社製Black Pearls(登録商標)880(BET比表面積220 m<sup>2</sup> / 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時間混合撹拌した。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。

次に、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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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)により測定した体積平均粒径は114 nmであった。

#### 【0142】

(調製例4)

- 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(東海カーボン株式会社製、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%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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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。

得られた分散体について、体積平均粒径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、100 nmであった。

#### 【0143】

(調製例5)

10

20

30

40

50

- 表面改質ブラック顔料分散体 ( 5 ) の調製 -

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。

次に、得られた少なくとも 1 つのカルボン酸基、スルホン酸基又はカルボン酸テトラブチルアンモニウム塩、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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。

得られた分散体について、体積平均粒径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、120 nm であった。

【 0144 】

( 調製例 6 )

- 表面改質マゼンタ顔料分散体 ( 1 ) の調製 -

SENSIJET SMART Magenta 3122BA ( Pigment Red 122 表面処理分散体、顔料固形分 14.5 質量%、SENSIENT社製 ) 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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水と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。

得られた分散体について、体積平均粒径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、104 nm であった。

【 0145 】

( 調製例 7 )

- 表面改質シアン顔料分散体 ( 1 ) の調製 -

SENSIJET SMART Cyan 3154BA ( Pigment Blue 15 : 4 表面処理分散体、顔料固形分 14.5 質量%、SENSIENT社製 ) 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% 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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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。

得られた分散体について、体積平均粒径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、116 nm であった。

【 0146 】

( 調製例 8 )

- 表面改質イエロー顔料分散体 ( 1 ) の調製 -

SENSIJET SMART Yellow 3074BA ( Pigment Yellow 74 表面処理分散体、顔料固形分 14.5 質量%、SENSIENT社製 ) 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 分後に改質顔料分散体を得られた。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水と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。

10

20

30

40

50

得られた分散体について、体積平均粒径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。

【0147】

（調製例9）

<カーボンブラック顔料含有ポリマー粒子分散体の調製>

- 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（東亜合成株式会社製、商品名：AS-6）4.0g、及びメルカプトエタノール0.4gを混合し、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、ヒドロキシエチルメタクリレート60.0g、スチレンマクロマー（東亜合成株式会社製、商品名：AS-6）36.0g、メルカプトエタノール3.6g、アゾビス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。

【0148】

- カーボンブラック顔料含有ポリマー粒子分散体の調製 -

前記ポリマー溶液Aを28gと、C.I.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。

【0149】

（調製例10）

- 表面改質ブラック顔料分散体（6）の調製 -

COJ400（Cabot社製、顔料固形分15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

が得られた。次に、得られた少なくとも1つのカルボン酸基、スルホン酸基又はカルボン酸テトラブチルアンモニウム塩、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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。

得られた分散体について、体積平均粒径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、105nmであった。

【0150】

（調製例11）

- 表面改質マゼンタ顔料分散体（2）の調製 -

COJ465M (Cabot社製、顔料固形分15質量%)顔料分散体0.5kgとCOJ480V (Cabot社製、顔料固形分15質量%)顔料分散体0.5kg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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水と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。

得られた分散体について、体積平均粒径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。

10

#### 【0151】

(調製例12)

- 表面改質シアン顔料分散体(2)の調製 -

COJ450C (Cabot社製、顔料固形分15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%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。

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水とを用いて透析膜を用いた限外濾過を行った。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

得られた分散体について、体積平均粒径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、111nmであった。

#### 【0152】

(調製例13)

- 表面改質イエロー顔料分散体(2)の調製 -

COJ470Y (Cabot社製、顔料固形分15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%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。

30

次に、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改質顔料分散体とイオン交換高純水と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。

得られた分散体について、体積平均粒径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、130nmであった。

#### 【0153】

(製造例1)

- アクリル-シリコンポリマー粒子分散体の調製 -

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1Lのフラスコ内を十分に窒素ガス置換した後、反応性陰イオン性界面活性剤(ラテムルS-180、花王株式会社製)8.0g、及びイオン交換水350gを加え混合し、65に昇温した。昇温後、反応開始剤であるt-ブチルパーオキシベンゾエート3.0g、イソアスコルビン酸ナトリウム1.0gを加え、5分間後にメタクリル酸メチル45g、メタクリル酸2エチルヘキシル160g、アクリル酸5g、メタクリル酸ブチル45g、メタクリル酸シクロヘキシル30g、ビニルトリエトキシシラン15g、反応性陰イオン性界面活性剤(ラテムルS-180、花王株式会社製)8.0g、及びイオン交換水340gを混合し、3時間かけて滴下を行った。

40

その後、80で2時間加熱熟成を行った後、常温まで冷却し水酸化ナトリウムでpHを7~8に調整した。

50

次に、エバポレータを用いてエタノールを留去し、水分調節をして、固形分40質量%の製造例1のポリマー粒子分散体730gを作製した。

得られたポリマー粒子分散体について、体積平均粒径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、125nmであった。

#### 【0154】

（実施例1）

<インクの調製>

攪拌機を備えた容器に、構造式(1)の3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド20.00質量部、1,2-プロパンジオール25.00質量部、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール2.00質量部、構造式(VII)のポリエーテル変性シロキサン化合物1.00質量部、及び2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール0.50質量部を入れ、30分間攪拌して均一にした。

10

次に、防カビ剤（Proxel GXL、アビシア社製）0.05質量部、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.20質量部、調製例1の表面改質ブラック顔料分散体1を37.50質量部、及び純水を残量加え、全体を100質量部として、60分間攪拌してインクを均一にした。

得られたインクを平均孔径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1のインクを作製した。

#### 【0155】

（実施例2）

攪拌機を備えた容器に、構造式(4)の3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン40質量部、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール2質量部、構造式(IX)のポリエーテル変性シロキサン化合物2質量部、及び2,4,7,9-テトラメチルデカン-4,7-ジオール0.5質量部を入れ、30分間攪拌して均一にした。

20

次に、防カビ剤（Proxel GXL、アビシア社製）0.05質量部、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール0.2質量部、調製例1の表面改質ブラック顔料分散体1を37.5質量部、及び残りの純水を加え、60分間攪拌して均一にした。

更に、製造例1のアクリル-シリコーンポリマー粒子分散体を5質量部加え、30分間攪拌してインクを均一にした。

30

得られたインクを平均孔径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2のインクを作製した。

#### 【0156】

（実施例3～19及び比較例1～8）

実施例1又は実施例2と同様にして、下記表1～表6に示した有機溶剤、界面活性剤、及び消泡剤を混合攪拌した。次いで、防カビ剤、pH調整剤、及び水分散性着色剤（顔料分散体）混合攪拌し、更に必要に応じて、水分散性樹脂を混合攪拌してインクを均一とした。

得られたインクを平均孔径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3～19及び比較例1～8の各インクを作製した。

40

#### 【0157】

【表1】

成分(質量%)		実施例					
		1	2	3	4	5	
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1)	37.50	37.50	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体2(調製例2)	—	—	37.50	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体3(調製例3)	—	—	—	35.00	—	
	表面改質ブラック顔料分散体4(調製例4)	—	—	—	—	37.50	
	表面改質ブラック顔料分散体5(調製例5)	—	—	—	—	—	
	表面改質マゼンタ顔料分散体1(調製例6)	—	—	—	—	—	
	表面改質シアン顔料分散体1(調製例7)	—	—	—	—	—	
	表面改質イエロー顔料分散体1(調製例8)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET Black SDP2000 (カルボン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粒子分散体 (調製例9)	—	—	—	—	—	
表面改質ブラック顔料分散体6(調製例10)	—	—	—	—	—		
表面改質マゼンタ顔料分散体2(調製例11)	—	—	—	—	—		
表面改質シアン顔料分散体2(調製例12)	—	—	—	—	—		
表面改質イエロー顔料分散体2(調製例13)	—	—	—	—	—		
水分散性樹脂	アクリル-シリコンポリマー粒子分散体	—	5.00	—	5.00	5.00	
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	4.00	—	—	
有機溶剤	有機溶剤	構造式(1)3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド(SP値:9.03)	20.00	—	30.00	—	—
		構造式(4)3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン(SP値:11.3)	—	40.00	—	42.00	30.00
		1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)	—	—	10.00	—	5.00
		1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)	25.00	—	—	—	5.00
	湿潤剤	グリセリン(SP値:16.38)	—	—	—	—	—
		トリエチレングリコール(SP値:15.4)	—	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール(SP値:10.6)	—	—	2.00	2.00	2.00	
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール(SP値:10.8)	2.00	2.00	—	—	—	
界面活性剤	構造式(VII)ポリエーテル変性シロキサン化合物	1.00	—	—	—	—	
	構造式(IX)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	2.00	—	—	—	
	構造式(X)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	2.00	—	—	
	TEGO Wet 270	—	—	—	2.00	—	
	シルフェイスSAG503A	—	—	—	—	1.00	
	ユニダイン DSN403N	—	—	—	—	—	
	ゾニールFS-300	—	—	—	—	—	
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	0.50	—	—	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	—	
pH調製剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	
	純水	残量	残量	残量	残量	残量	
	合計(質量%)	100	100	100	100	100	

【0158】

【表2】

成分(質量%)		実施例					
		6	7	8	9	10	
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1)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体2(調製例2)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体3(調製例3)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体4(調製例4)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体5(調製例5)	37.50	—	—	—	—	
	表面改質マゼンタ顔料分散体1(調製例6)	—	35.00	—	—	—	
	表面改質シアン顔料分散体1(調製例7)	—	—	22.50	—	22.50	
	表面改質イエロー顔料分散体1(調製例8)	—	—	—	22.50	—	
	SENIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET Black SDP2000 (カルボン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粒子分散体 (調製例9)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体6(調製例10)	—	—	—	—	—	
表面改質マゼンタ顔料分散体2(調製例11)	—	—	—	—	—		
表面改質シアン顔料分散体2(調製例12)	—	—	—	—	—		
表面改質イエロー顔料分散体2(調製例13)	—	—	—	—	—		
水分散性樹脂	アクリル-シリコンポリマー粒子分散体	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—	
有機溶剤	有機溶剤	構造式(1)3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド(SP値:9.03)	30.00	—	—	—	39.00
		構造式(4)3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン(SP値:11.3)	—	39.00	49.00	52.50	—
		1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)	—	—	—	—	—
		1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)	10.00	—	—	—	10.00
	湿潤剤	グリセリン(SP値:16.38)	—	—	—	—	—
		トリエチレングリコール(SP値:15.4)	—	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール(SP値:10.6)	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(SP値:10.8)	—	—	—	—	—	
界面活性剤	構造式(VII)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	2.00	—	—	—	
	構造式(IX)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	2.00	—	—	
	構造式(X)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	3.00	—	
	TEGO Wet 270	3.00	—	—	—	—	
	シルフェイスSAG503A	—	—	—	—	2.00	
	ユニダイン DSN403N	—	—	—	—	—	
	ゾニールFS-300	—	—	—	—	—	
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	0.40	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	—	—	—	—	—	
pH調製剤	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	

【0159】

【表3】

成分(質量%)		実施例					
		11	12	13	14	15	
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1)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体2(調製例2)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体3(調製例3)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体4(調製例4)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体5(調製例5)	—	—	—	—	—	
	表面改質マゼンタ顔料分散体1(調製例6)	—	—	—	—	—	
	表面改質シアン顔料分散体1(調製例7)	—	—	—	—	—	
	表面改質イエロー顔料分散体1(調製例8)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	35.00	—	—	
	SENIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	22.50	—	
	SENIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	22.50	
	SENIJET Black SDP2000 (カルボンNa塩,スルホン酸Na塩)	—	48.28	—	—	—	
	カーボンブラック顔料含有ポリマー粒子分散体 (調製例9)	46.67	—	—	—	—	
表面改質ブラック顔料分散体6(調製例10)	—	—	—	—	—		
表面改質マゼンタ顔料分散体2(調製例11)	—	—	—	—	—		
表面改質シアン顔料分散体2(調製例12)	—	—	—	—	—		
表面改質イエロー顔料分散体2(調製例13)	—	—	—	—	—		
水分散性樹脂	アクリル-シリコンポリマー粒子分散体	—	5.00	5.00	5.00	5.00	
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—	
有機溶剤	有機溶剤	構造式(1)3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド(SP値:9.03)	—	—	—	—	
		構造式(4)3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン(SP値:11.3)	42.00	42.00	39.00	49.00	52.50
		1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)	—	—	—	—	—
		1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)	—	—	—	—	—
	湿潤剤	グリセリン(SP値:16.38)	—	—	—	—	—
		トリエチレングリコール(SP値:15.4)	—	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール(SP値:10.6)	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(SP値:10.8)	—	—	—	—	—	
界面活性剤	構造式(VII)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	2.00	—	—	
	構造式(IX)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	2.00	—	
	構造式(X)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	—	3.00	
	TEGO Wet 270	2.00	2.00	—	—	—	
	シルフェイスSAG503A	—	—	—	—	—	
	ユニダイン DSN403N	—	—	—	—	—	
	ゾニールFS-300	—	—	—	—	—	
	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	—	—	0.40	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	—	—	—	
pH調製剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.10	0.10	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	

【0160】

【表4】

成分(質量%)		実施例				
		16	17	18	19	
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1)	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体2(調製例2)	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体3(調製例3)	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体4(調製例4)	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体5(調製例5)	—	—	—	—	
	表面改質マゼンタ顔料分散体1(調製例6)	—	—	—	—	
	表面改質シアン顔料分散体1(調製例7)	—	—	—	—	
	表面改質イエロー顔料分散体1(調製例8)	—	—	—	—	
	SENISIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	
	SENISIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	
	SENISIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	
	SENISIJET Black SDP2000 (カルボン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粒子分散体 (調製例9)	—	—	—	—	
表面改質ブラック顔料分散体6(調製例10)	37.50	—	—	—		
表面改質マゼンタ顔料分散体2(調製例11)	—	35.00	—	—		
表面改質シアン顔料分散体2(調製例12)	—	—	22.50	—		
表面改質イエロー顔料分散体2(調製例13)	—	—	—	22.50		
水分散性樹脂	アクリル-シリコンポリマー粒子分散体	5.00	5.00	5.00	5.00	
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	
有機溶剤	有機溶剤	構造式(1)3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド(SP値:9.03)	30.00	—	—	—
		構造式(4)3-エチル-3-ヒドロキシルメチルオキセタン(SP値:11.3)	—	39.00	49.00	52.50
		1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)	—	—	—	—
		1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)	10.00	—	—	—
	湿潤剤	グリセリン(SP値:16.38)	—	—	—	—
		トリエチレングリコール(SP値:15.4)	—	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサンジオール(SP値:10.6)	1.00	2.00	2.00	2.00	
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール(SP値:10.8)	—	—	—	—	
界面活性剤	構造式(VII)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	2.00	—	—	
	構造式(IX)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	2.00	—	
	構造式(X)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	3.00	
	TEGO Wet 270	3.00	—	—	—	
	シルフェイスSAG503A	—	—	—	—	
	ユニダイン DSN403N	—	—	—	—	
	ゾニールFS-300	—	—	—	—	
	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	
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	—	—	—	—	
pH調製剤	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	
	純水	残量	残量	残量	残量	
	合計(質量%)	100	100	100	100	

【0161】

【表5】

成分(質量%)		比較例					
		1	2	3	4	5	
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1)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体2(調製例2)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体3(調製例3)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体4(調製例4)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体5(調製例5)	—	—	—	—	—	
	表面改質マゼンタ顔料分散体1(調製例6)	35.00	35.00	—	—	—	
	表面改質シアン顔料分散体1(調製例7)	—	—	22.50	22.50	22.50	
	表面改質イエロー顔料分散体1(調製例8)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	—	—	
	SENIJET Black SDP2000 (カルボン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粒子分散体 (調製例9)	—	—	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体6(調製例10)	—	—	—	—	—	
表面改質マゼンタ顔料分散体2(調製例11)	—	—	—	—	—		
表面改質シアン顔料分散体2(調製例12)	—	—	—	—	—		
表面改質イエロー顔料分散体2(調製例13)	—	—	—	—	—		
水分散性樹脂	アクリル-シリコンポリマー粒子分散体	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	—	—	
有機溶剤	有機溶剤	構造式(1)3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド(SP値:9.03)	15.00	—	—	—	—
		構造式(4)3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン(SP値:11.3)	—	—	49.00	49.00	49.00
		1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)	5.00	—	—	—	—
		1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)	—	—	—	—	—
	湿潤剤	グリセリン(SP値:16.38)	22.00	30.00	—	—	—
		トリエチレングリコール(SP値:15.4)	—	12.50	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール(SP値:10.6)	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(SP値:10.8)	—	—	—	—	—	
界面活性剤	構造式(VII)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	—	—	
	構造式(IX)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	2.00	2.00	2.00	
	構造式(X)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	—	—	
	TEGO Wet 270	2.00	2.00	—	—	—	
	シルフェイスSAG503A	—	—	—	—	—	
	ユニダイン DSN403N	—	—	2.00	—	—	
	ゾニールFS-300	—	—	—	5.00	—	
サーフィノール104E	—	—	—	—	2.00		
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	0.40	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	—	—	—	—	—	
pH調製剤	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	

【0162】

【表6】

成分(質量%)		比較例			
		6	7	8	
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1)	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体2(調製例2)	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体3(調製例3)	—	35.00	—	
	表面改質ブラック顔料分散体4(調製例4)	—	—	—	
	表面改質ブラック顔料分散体5(調製例5)	—	—	—	
	表面改質マゼンタ顔料分散体1(調製例6)	—	—	—	
	表面改質シアン顔料分散体1(調製例7)	22.50	—	—	
	表面改質イエロー顔料分散体1(調製例8)	—	—	22.50	
	SENISIJET SMART Magenta 3122BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	
	SENISIJET SMART Cyan 3154BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	
	SENISIJET SMART Yellow 3074BA (アミノ安息香酸Na塩)	—	—	—	
	SENISIJET Black SDP2000 (カルボン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粒子分散体 (調製例9)	—	—	—	
表面改質ブラック顔料分散体6(調製例10)	—	—	—		
表面改質マゼンタ顔料分散体2(調製例11)	—	—	—		
表面改質シアン顔料分散体2(調製例12)	—	—	—		
表面改質イエロー顔料分散体2(調製例13)	—	—	—		
水分散性樹脂	アクリル-シリコンポリマー粒子分散体	5.00	5.00	5.00	
	フッ素樹脂エマルジョン	—	—	—	
有機溶剤	有機溶剤	構造式(1)3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド(SP値:9.03)	—	—	—
		構造式(4)3-エチル-3-ヒドロキシルメチルオキセタン(SP値:11.3)	49.00	42.00	49.00
		1,2-ブタンジオール(SP値:12.8)	—	—	—
		1,2-プロパンジオール(SP値:13.5)	—	—	—
	湿潤剤	グリセリン(SP値:16.38)	—	—	—
		トリエチレングリコール(SP値:15.4)	—	—	—
浸透剤	2-エチル-1,3-ヘキサジオール(SP値:10.6)	2.00	2.00	2.00	
	2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール(SP値:10.8)	—	—	—	
界面活性剤	構造式(VII)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	
	構造式(IX)ポリエーテル変性シロキサン化合物	2.00	—	2.00	
	構造式(X)ポリエーテル変性シロキサン化合物	—	—	—	
	TEGO Wet 270	—	—	—	
	シルフェイスSAG503A	—	—	—	
	ユニダイン DSN403N	—	1.00	—	
	ゾニールFS-300	—	—	—	
	サーフィノール104E	—	—	2.00	
ソフタノールEP-7025	2.00	—	—		
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	—	—	
	2,5,8,11-テトラメチルデカン-5,8-ジオール	—	0.40	0.40	
pH調製剤	2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール	0.20	0.10	0.10	
	純水	残量	残量	残量	
	合計(質量%)	100	100	100	

【0163】

表1～表6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 50

(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)

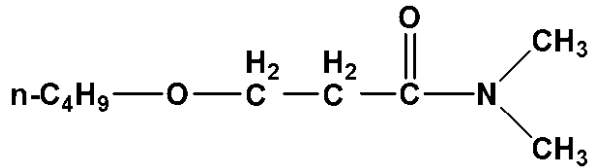
\* フッ素樹脂エマルジョン : 旭硝子株式会社製、ルミフロン F E 4 3 0 0、固形分 5 0 質量%、平均粒子径 1 5 0 n m、M F T = 3 0 以下

\* 下記構造式 ( 1 ) で表される有機溶剤

【 0 1 6 4 】

[ 構造式 ( 1 )、S P 値 : 9 . 0 3 ]

【 化 3 5 】



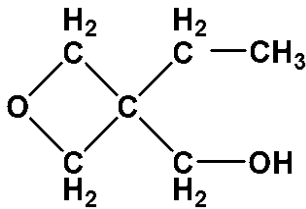
10

\* 下記構造式 ( 4 ) で表される有機溶剤

【 0 1 6 5 】

[ 構造式 ( 4 )、S P 値 : 1 1 . 3 ]

【 化 3 6 】



20

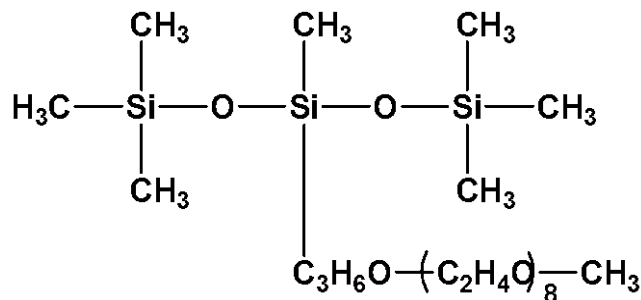
【 0 1 6 6 】

\* 下記構造式 ( V I I ) で表されるポリエーテル変性シロキサン化合物

【 0 1 6 7 】

[ 構造式 ( V I I ) ]

【 化 3 7 】



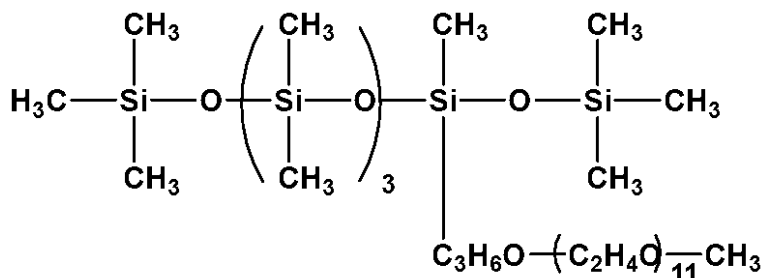
30

\* 下記構造式 ( I X ) で表されるポリエーテル変性シロキサン化合物

【 0 1 6 8 】

[ 構造式 ( I X ) ]

【 化 3 8 】



40

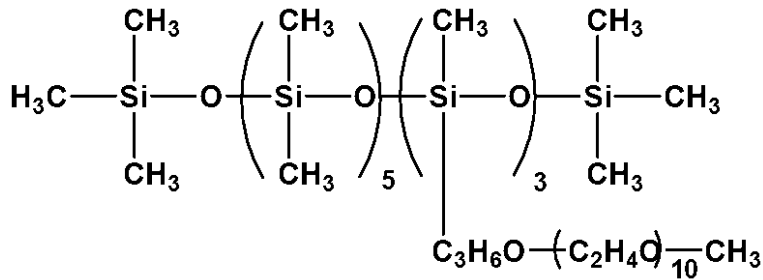
\* 下記構造式 ( X ) で表されるポリエーテル変性シロキサン化合物

50

【 0 1 6 9 】

[ 構造式 ( X ) ]

【 化 3 9 】



10

【 0 1 7 0 】

\* T E G O W e t 2 7 0 : ポリエーテル変性シロキサン化合物 (エボニック社製、有効成分 1 0 0 質量%)

\* シルフェイス S A G 5 0 3 A : ポリエーテル変性シロキサン化合物 (日信化学工業株式会社製、有効成分 1 0 0 質量%)

\* ユニダイン D S N 4 0 3 N : ポリオキシエチレンパーフロロアルキルエーテル (ダイキン工業株式会社製、有効成分 1 0 0 質量%)

\* ゴニール 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 (デュポン社製、有効成分 4 0 質量%)

20

\* サーフィノール 1 0 4 E : アセチレングリコール化合物 (日信化学工業株式会社製、有効成分 1 0 0 質量%)

\* ソフタノール E P - 7 0 2 5 : 高級アルコールエトキシレート化合物 (株式会社日本触媒製、有効成分 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)

【 0 1 7 1 】

次に、実施例 1 ~ 1 9 及び比較例 1 ~ 8 の各インクのインク物性を以下のようにして測定した。結果を表 7 に示す。

【 0 1 7 2 】

30

&lt; 粘度測定 &gt;

インクの粘度は、粘度計 ( R E - 5 5 0 L 、東機産業株式会社製 ) を使用して、 2 5 で測定した。

【 0 1 7 3 】

&lt; p H 測定 &gt;

インクの p H は、p H メーター計 ( H M - 3 0 R 型、T O A - D K K 株式会社製 ) を用いて、 2 5 で測定した。

【 0 1 7 4 】

&lt; 動的表面張力測定 &gt;

本発明インクの動的表面張力は、最大泡圧法による表面寿命 1 5 m s e c 時の動的表面張力を、S I T A \_ D y n o T e s t e r ( S I T A 社製 ) を用いて、 2 5 で測定した。

40

【 0 1 7 5 】

&lt; 静的表面張力 &gt;

インクの静的表面張力は、自動表面張力計 ( D Y - 3 0 0 、協和界面科学株式会社製 ) を用いて、 2 5 で測定した。

【 0 1 7 6 】

【表 7】

	インク物性値				[(A-B)/(A+B)] × 100
	粘度 (mPa·s)	pH	15msec 動的表面張力:A (mN/m)	静的表面張力:B (mN/m)	
実施例1	8.2	9.5	33.2	24.3	15.5%
実施例2	8.5	9.6	31.7	22.9	16.1%
実施例3	8.6	9.7	32.9	23.9	15.9%
実施例4	8.4	9.7	29.7	22.1	14.7%
実施例5	8.0	9.4	33.3	26.8	10.8%
実施例6	8.7	9.7	28.9	21.5	14.7%
実施例7	8.5	9.7	32.3	22.6	17.7%
実施例8	8.2	9.5	29.0	21.6	14.6%
実施例9	7.8	9.2	27.5	20.8	13.9%
実施例10	7.9	9.5	32.4	26.1	10.8%
実施例11	9.3	9.6	32.3	23.3	16.2%
実施例12	8.3	9.5	30.1	22.5	14.5%
実施例13	9.6	9.4	32.9	23.2	17.3%
実施例14	9.3	9.6	29.7	22.6	13.6%
実施例15	8.9	9.5	28.4	22.9	10.7%
実施例16	8.4	9.5	30.5	22.7	14.7%
実施例17	8.3	9.6	31.9	23.5	15.2%
実施例18	8.2	9.3	30.7	22.4	15.6%
実施例19	7.9	9.1	30.3	21.9	16.1%
比較例1	8.7	9.3	31.8	22.7	16.7%
比較例2	8.8	9.4	32.0	23.1	16.2%
比較例3	8.4	9.0	28.8	19.5	19.3%
比較例4	8.3	9.1	35.1	22.5	21.9%
比較例5	8.1	9.4	34.8	29.5	8.2%
比較例6	8.2	9.4	37.9	30.6	10.7%
比較例7	8.9	9.2	29.7	19.8	20.0%
比較例8	8.5	9.3	33.3	27.9	8.8%

## 【0177】

- 画像形成 -

23 ± 0.5、50 ± 5%RHに調整した環境条件下、画像形成装置（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、記録用メディアとして王子製紙株式会社製OKトップコート+（坪量104.7g/m<sup>2</sup>）に同じ付着量のインクが付着するように設定した。

## 【0178】

次に、実施例1～19及び比較例1～8について、以下に示すようにして、諸特性を評価した。結果を表8に示す。

## 【0179】

&lt; 画像濃度 &gt;

Microsoft社製Word2000にて作成した64point文字「黒四角」の記載のあるチャートを、記録用メディアとしてのMyPaper（株式会社リコー製）に打ち出し、印字面の「黒四角」部を分光濃度計（X-Rite939、エックスライト株式会社製）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」と変更したモードを使用した。

なお、「黒四角」とは、四角を黒く塗り潰した文字（符号）であるが、使用できないため止むを得ず「黒四角」と表現したものである。

〔評価基準〕

A:Black:1.25以上、Yellow:0.8以上、Magenta:1.

10

20

30

40

50

00以上、Cyan:1.05以上

B:Black:1.20以上1.25未満、Yellow:0.75以上0.8未満、Magenta:0.95以上1.00未満、Cyan:1.0以上1.05未満

C: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

D:Black:1.15未満、Yellow:0.70未満、Magenta:0.95未満、Cyan:0.95未満

【0180】

<ビーディング>

記録用メディアを王子製紙株式会社製OKトップコート+(坪量104.7g/m<sup>2</sup>)に変更し、印字モードを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」と改変したモードを使用し、画像濃度と同様にベタ画像を印字し、ベタ画像の濃度ムラ(ビーディング)を目視観察し、下記評価基準により判定した。

〔評価基準〕

- A:全くなし
- B:僅かにあり
- C:かなりあり
- D:激しくあり

\* 黒色ベタ画像は目視では非常に見難いので、光学顕微鏡で40倍に拡大して観察した。

【0181】

<吐出安定性-1:間欠吐出評価>

Microsoft Word 2000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、下記基準で評価した。なお、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〕

- A:吐出乱れなし
- B:若干吐出乱れあり
- C:吐出乱れあり、又は吐出しない部分あり

【0182】

<吐出安定性-2:ノズルプレート撥インク時間>

温度23±0.5、相対湿度50%±5%に調整された環境下、50mLのピーカーに各インクを50g入れ、画像形成装置(IPSIO GXe-5500、株式会社リコー製)で使用されているヘッドのノズルプレートを取り出してピンセットで挟み、315mm/minの速度でインクに漬け、同じ速度で取り出した場合のノズルプレートの撥インク層からの撥インク時間(インクの引け時間)を計測し、下記基準で評価した。なお、前記撥インク層は、ダイキン工業株式会社製、オブツールDSXである。

〔評価基準〕

- A:撥インク時間が10秒未満
- B:撥インク時間が10秒以上30秒未満
- C:撥インク時間が30秒以上60秒未満
- D:撥インク時間が60秒以上

前記撥インク時間が長いとノズルプレートがインクで濡れ易いため、連続吐出評価でノズル抜けし易い。

【0183】

<ガマットカバー率>

Microsoft社製 Word 2000にて作成したC、M、Y、R、G、及びB

10

20

30

40

50

の6色相以上の面積率0%から100%までの10段以上のパッチ、並びにC、M、Y、R、G、及びBの面積率100%パッチにKを0%から100%まで加えた8段以上のパッチを含むチャートを、記録用メディアとしてのルミアートグロス 130gsm (STORA ENSO社製)に出力し、分光濃度計(X-Rite939、エクスライト株式会社製)を用いてL\*a\*b\*色空間を測定した。

次に、各明度L\*ごとにa\*b\*平面上で投影されたC、M、Y、R、G、及びBの6点を直線で結んだ色域面積において、前記評価色の色域面積と前記目標色の色域面積が重なった領域の面積を明度方向に積分した値(包含体積)と、前記目標色の色域面積との比率(包含体積/目標色の色域面積)、即ち、ガマツトカバー率を求めた。なお、前記ガマツトカバー率は90%以上が合格レベルである。

前記目標色としては、「ISO準拠 ジャパンカラー枚葉印刷用2011(略称:Japan Color 2011コート紙)」によって定められている、L\*a\*b\*色空間における色再現領域を使用した。

【0184】

【表8】

	画像濃度	ビーディング	吐出安定性-1	吐出安定性-2
			間欠吐出評価	撥インク時間
実施例1	B	B	A	A
実施例2	A	A	A	A
実施例3	A	A	A	A
実施例4	A	A	A	A
実施例5	B	B	A	A
実施例6	A	A	A	B
実施例7	A	A	A	A
実施例8	A	A	A	A
実施例9	A	A	A	B
実施例10	A	A	A	A
実施例11	B	B	B	A
実施例12	A	B	B	A
実施例13	A	B	B	A
実施例14	A	A	B	A
実施例15	A	A	B	B
実施例16	A	A	A	A
実施例17	A	A	A	B
実施例18	A	A	A	A
実施例19	A	A	A	B
比較例1	B	C	B	A
比較例2	B	D	B	A
比較例3	A	A	B	D
比較例4	B	C	B	D
比較例5	B	D	B	A
比較例6	C	D	B	A
比較例7	A	B	B	D
比較例8	B	D	B	B

10

20

30

40

50

【 0 1 8 5 】

【 表 9 】

	インク	ガマット カバー率 [%]	
インクセット1	実施例1のインク	92	
	実施例7のインク		
	実施例8のインク		
	実施例9のインク		
インクセット2	実施例4のインク	94	10
	実施例7のインク		
	実施例8のインク		
	実施例9のインク		
インクセット3	実施例6のインク	97	
	実施例7のインク		
	実施例8のインク		
	実施例9のインク		
インクセット4	実施例6のインク	95	
	実施例7のインク		
	実施例8のインク		
	実施例10のインク		
インクセット5	実施例12のインク	93	20
	実施例13のインク		
	実施例14のインク		
	実施例15のインク		
インクセット6	実施例16のインク	102	
	実施例17のインク		
	実施例18のインク		
	実施例19のインク		
比較インクセット1	比較例1のインク	87	
	比較例3のインク		
	比較例7のインク		
	比較例8のインク		
比較インクセット2	比較例2のインク	85	30
	比較例6のインク		
	比較例7のインク		
	比較例8のインク		

【 0 1 8 6 】

本発明の態様は、例えば、以下のとおりである。

< 1 > 着色剤、有機溶剤、及び水を少なくとも含有するインクであって、

前記有機溶剤として溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤を少なくとも1種含有し、かつ前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤の含有量が前記インク全量に対して20質量%以上であり、

前記インクの25、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aが34.0mN/m以下であり、かつ前記動的表面張力Aと、前記インクの25での静的表面張力Bとが、次式、 $10.0\% \left[ \frac{(A - B)}{(A + B)} \right] \times 100$  19.0%を満たすことを特徴とするインクである。

< 2 > 前記インクの25、最大泡圧法による表面寿命15msecでの動的表面張力Aが30.0mN/m以下であり、かつ前記動的表面張力Aと、前記インクの25での静的表面張力Bとが、次式、 $12.0\% \left[ \frac{(A - B)}{(A + B)} \right] \times 100$  17.0%を満たす前記< 1 >に記載のインクである。

< 3 > 前記インクの25での静的表面張力Bが、20.0mN/m以上30.0mN/m以下である前記< 1 >から< 2 >のいずれかに記載のインクである。

< 4 > 前記溶解度パラメーター9以上11.8未満の有機溶剤が、下記一般式(I)

40

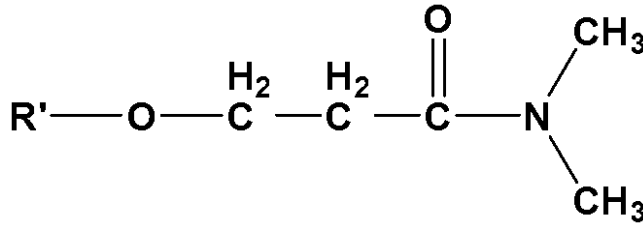
30

50

及び下記一般式（ⅠⅠ）で表される化合物から選択される少なくとも１種である前記＜１＞から＜３＞のいずれかに記載のインクである。

[一般式（Ⅰ）]

【化４０】

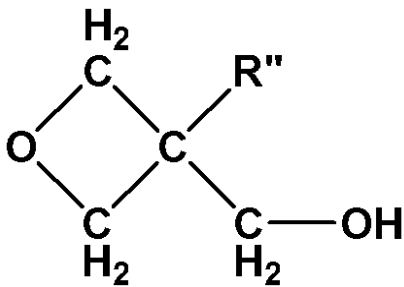


10

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。

[一般式（ⅠⅠ）]

【化４１】



20

ただし、前記一般式（ⅠⅠ）中、R''は、炭素数１～２のアルキル基を表す。

<５> 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％以上の多価アルコールを含有しない前記＜１＞から＜４＞のいずれかに記載のインクである。

<６> 更に界面活性剤を含有する前記＜１＞から＜５＞のいずれかに記載のインクである。

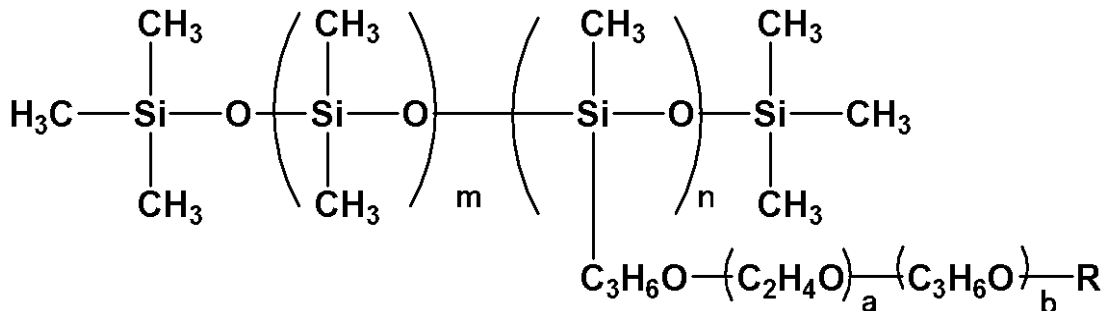
<７> 前記界面活性剤が、ポリエーテル変性シロキサン化合物を含む前記＜６＞に記載のインクである。

30

<８> 前記ポリエーテル変性シロキサン化合物が、下記一般式（ⅠⅠⅠ）から（ⅤⅠ）で表される化合物から選択される少なくとも１種である前記＜７＞に記載のインクである。

[一般式（ⅠⅠⅠ）]

【化４２】

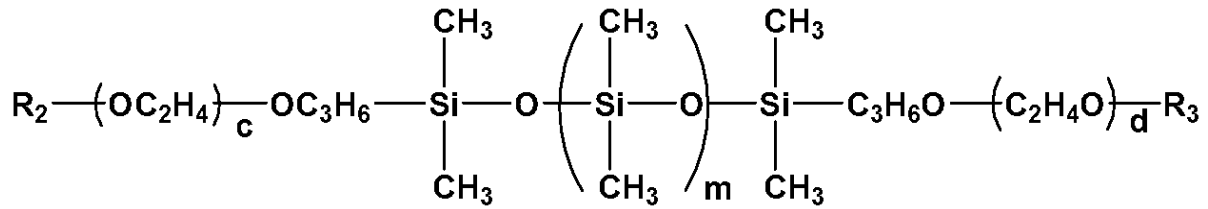


40

ただし、前記一般式（ⅠⅠⅠ）中、mは、０～２３の整数を示し、nは、１～１０の整数を示す。aは、１～２３の整数を示し、bは、０～２３の整数を示す。Rは、水素原子又は炭素数１～４のアルキル基を表す。

[一般式（ⅤⅠ）]

【化 4 3】

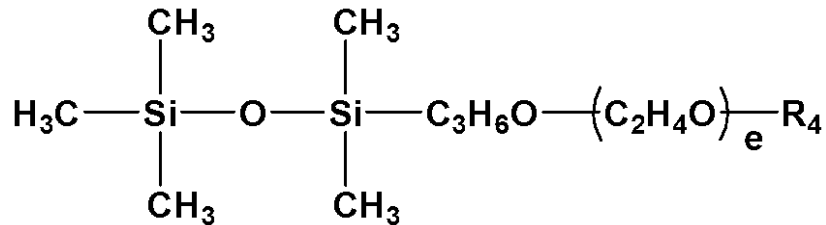


ただし、前記一般式 (IV) 中、m は、1 ~ 8 の整数を示し、c 及び d は、1 ~ 10 の整数を示す。R<sub>2</sub> 及び R<sub>3</sub> は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

[一般式 (V)]

10

【化 4 4】

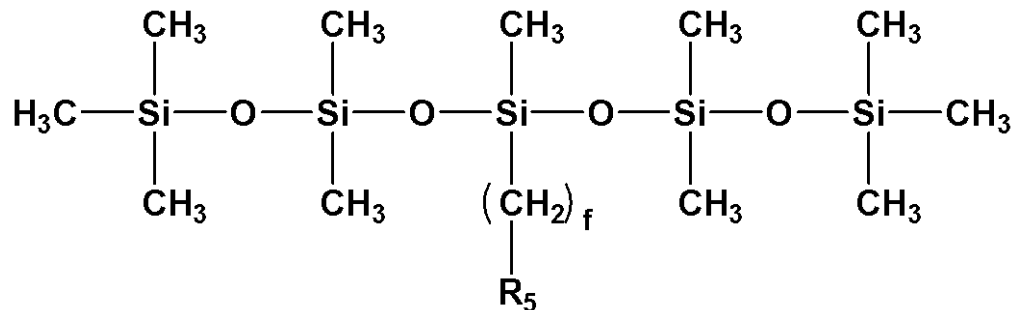


ただし、前記一般式 (V) 中、e は、1 ~ 8 の整数を示し、R<sub>4</sub> は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

20

[一般式 (VI)]

【化 4 5】

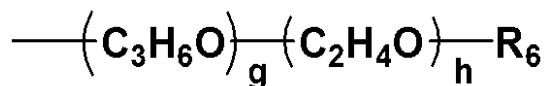


30

ただし、前記一般式 (VI) 中、f は、1 ~ 8 の整数を示す。R<sub>5</sub> は、下記一般式 (A) で表されるポリエーテル基を表す。

[一般式 (A)]

【化 4 6】



ただし、前記一般式 (A) 中、g は、0 ~ 23 の整数を示し、h は、0 ~ 23 の整数を示し、g 及び h が同時に 0 となることはない。R<sub>6</sub> は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表す。

40

< 9 > 前記ポリエーテル変性シロキサン化合物の含有量が、0.001 質量% 以上 5 質量% 以下である前記 < 6 > から < 8 > のいずれかに記載のインクである。

< 10 > 前記着色剤が、水分散性顔料である前記 < 1 > から < 9 > のいずれかに記載のインクである。

< 11 > 前記水分散性顔料が、表面に親水性官能基を有し、該親水性官能基が四級アンモニウム塩である前記 < 10 > に記載のインクである。

< 12 > 前記水分散性顔料が、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少なくともいずれかで改質された改質顔料である前記 < 10 > に記載のインクである。

50

< 1 3 > 前記水分散性顔料が、ブラック顔料、シアン顔料、マゼンタ顔料、及びイエロー顔料から選択される少なくとも1種である前記< 1 0 >から< 1 2 >のいずれかに記載のインクである。

< 1 4 > 前記着色剤が、カーボンブラック顔料、フタロシアニン顔料、キナクリドン顔料、モノアゾ顔料、及びジスアゾ顔料から選択されるいずれかであり、

前記インクを用いて再現されるガマットカバー率が、Japan Color 2011コート紙で定義されるガマットカバー率に対して90%以上カバーする前記< 1 >から< 1 3 >のいずれかに記載のインクである。

< 1 5 > 更に、水分散性樹脂を含有する前記< 1 >から< 1 4 >のいずれかに記載のインクである。

10

< 1 6 > インクジェット記録用及びスプレー塗装用のいずれかである前記< 1 >から< 1 5 >のいずれかに記載のインクである。

< 1 7 > 前記< 1 >から< 1 6 >のいずれかに記載のインクを容器中に収容してなることを特徴とするインク容器である。

< 1 8 > 前記< 1 >から< 1 6 >のいずれかに記載のインクを熱、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画像形成方法である。

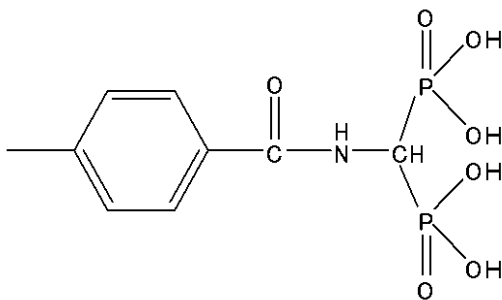
< 1 9 > 前記< 1 >から< 1 6 >のいずれかに記載のインクを熱、圧力、振動及び光から選択される少なくとも1種の刺激で印加し、前記インクを飛翔させて画像を記録するインク飛翔手段を少なくとも有することを特徴とする画像形成装置である。

20

< 2 0 > 記録用メディア上に、前記< 1 >から< 1 6 >のいずれかに記載のインクを用いて形成された画像を有してなることを特徴とする画像形成物。

< 2 1 > 前記改質顔料が、下記構造式(i)、(ii)、(iii)及び(iv)から選択される少なくとも1つの基で修飾されている前記< 1 2 >から< 1 6 >のいずれかに記載のインクである。

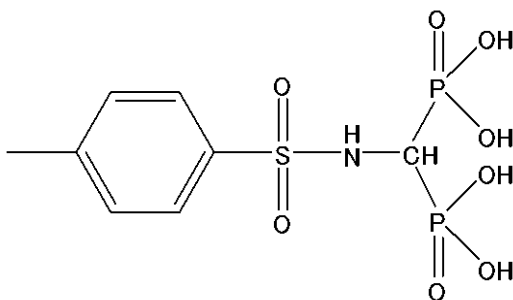
【化47】



構造式(i)

30

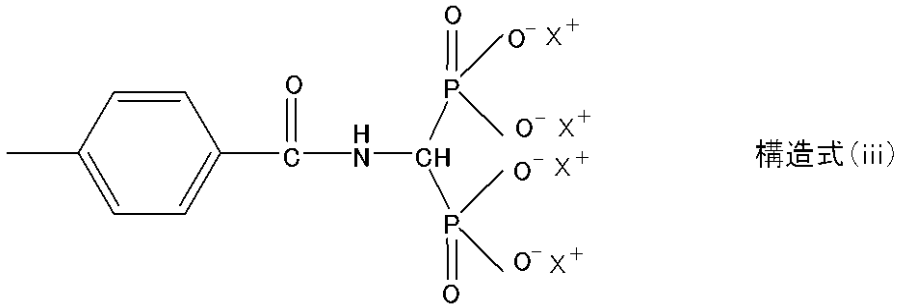
【化48】



構造式(ii)

40

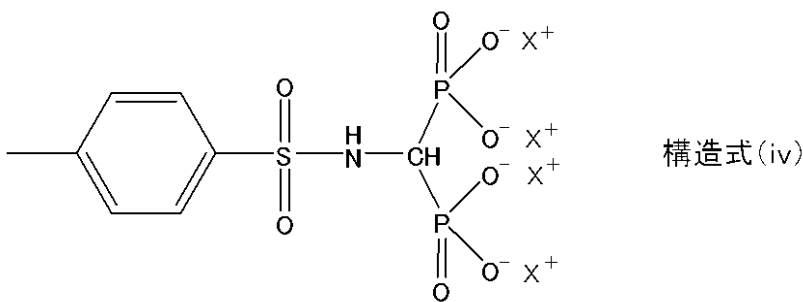
## 【化49】



10

ただし、前記構造式(iii)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50】



20

ただし、前記構造式(iv)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。

<22> 前記水分散性樹脂が、アクリル-シリコーン樹脂粒子及びフッ素系樹脂粒子のいずれかである前記<10>から<16>のいずれかに記載のインクである。

## 【0187】

前記<1>から<16>及び<21>から<22>のいずれかに記載のインク、前記<17>に記載のインク容器、前記<18>に記載の画像形成方法、前記<19>に記載の画像形成装置、並びに前記<20>に記載の画像形成物によると、従来における前記諸問題を解決し、前記本発明の目的を達成することができる。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0188】

【特許文献1】特開2012-207202号公報

【特許文献2】特開2014-94998号公報

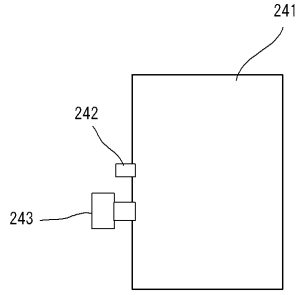
## 【符号の説明】

## 【0189】

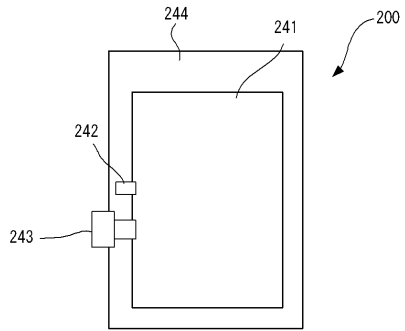
- |     |           |
|-----|-----------|
| 200 | インク容器     |
| 241 | インク袋      |
| 242 | インク注入口    |
| 243 | インク排出口    |
| 244 | カートリッジケース |

40

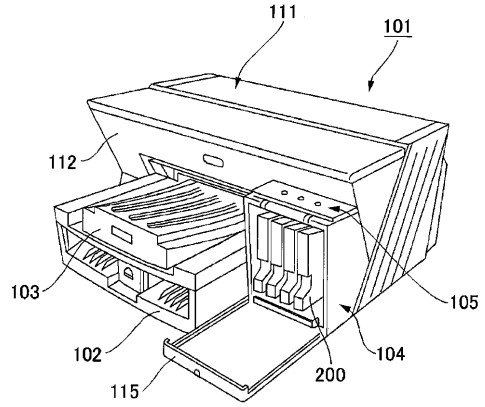
【図1】



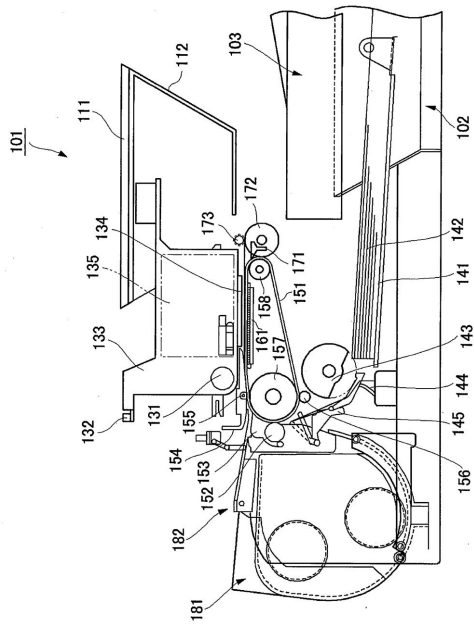
【図2】



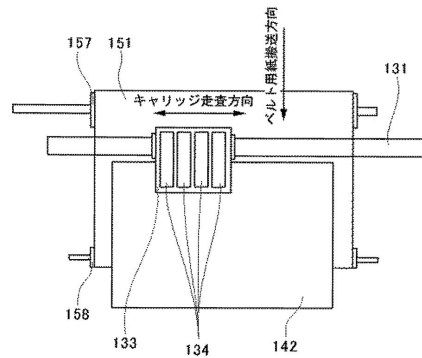
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 5 0 1

(56)参考文献 特開2015-044405(JP,A)  
特開2015-078343(JP,A)  
特開2014-140993(JP,A)  
特開2013-177559(JP,A)  
特開2014-094998(JP,A)  
特開2013-123852(JP,A)  
特開2012-207202(JP,A)  
特開2010-168433(JP,A)  
特開2012-167154(JP,A)  
特開2013-248763(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 9 D 1 1 / 0 3 3  
B 4 1 J 2 / 0 1  
B 4 1 M 5 / 0 0  
C 0 9 D 7 / 2 0  
C 0 9 D 1 1 / 3 0  
C 0 9 D 2 0 1 / 0 0