

(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2017-197709

(P2017-197709A)

(43) 公開日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09D 11/03 (2014.01)	C O 9 D 11/03	2 C O 5 6
C09D 11/106 (2014.01)	C O 9 D 11/106	2 H 1 8 6
C09D 11/30 (2014.01)	C O 9 D 11/30	4 J O 3 9
B41M 5/00 (2006.01)	B 4 1 M 5/00 1 2 0	
B41J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 5 0 1	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

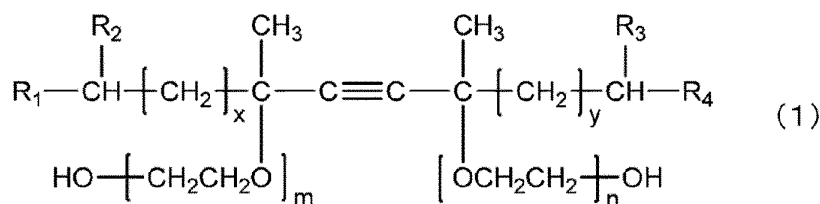
(21) 出願番号	特願2016-192452 (P2016-192452)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成28年9月30日 (2016. 9. 30)		キヤノン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2016-10908 (P2016-10908)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32) 優先日	平成28年1月22日 (2016. 1. 22)	(74) 代理人	100098707
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 近藤 利英子
(31) 優先権主張番号	特願2016-86818 (P2016-86818)	(74) 代理人	100135987
(32) 優先日	平成28年4月25日 (2016. 4. 25)		弁理士 菅野 重慶
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	河村 英孝
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	寺田 匡宏
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 インク、インクカートリッジ、及び画像記録方法

(57) 【要約】

【課題】 光学濃度及び定着性を高いレベルで両立するとともにフェザリングや裏抜けが抑制された画像を記録することが可能なインクを提供する。

【解決手段】 顔料、水溶性有機溶剤、及び下記一般式 (1) で表される界面活性剤を含有し、25℃の粘度が5 mPa・s以上のインクである。このインクのWilhelmy法により25℃において測定される静的表面張力は、27.1 mN/m以上35.0 mN/m以下である。また、このインクの最大泡圧法により25℃において測定される動的表面張力は、寿命時間150 m秒において30.5 mN/m以上37.0 mN/m以下である。



【選択図】 なし

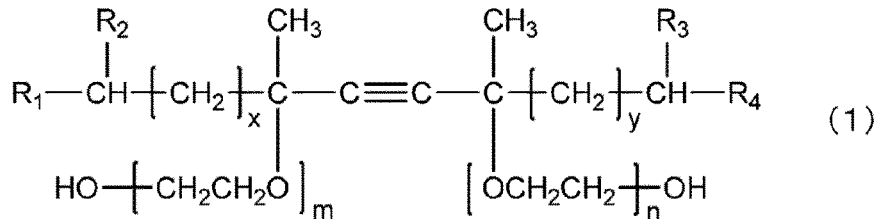
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

顔料、水溶性有機溶剤、及び下記一般式（１）で表される界面活性剤を含有し、 25°C の粘度が $5\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上のインクであって、

Wilhelmy法により 25°C において測定される静的表面張力が 27.1 mN/m 以上 35.0 mN/m 以下であり、

最大泡圧法により 25°C において測定される動的表面張力が寿命時間 150 m 秒において 30.5 mN/m 以上 37.0 mN/m 以下であることを特徴とするインク。



10

（前記一般式（１）中、 $\text{R}_1\sim\text{R}_4$ はそれぞれ独立に炭素数１乃至３のアルキル基を表し、 x 及び y はそれぞれ独立に１乃至５の数を表し、 $m+n$ は０乃至３０の数を表す。）

【請求項 2】

前記界面活性剤の含有量が、インク全質量を基準として、 0.6 質量％以上である請求項１に記載のインク。

20

【請求項 3】

ウレタン系樹脂粒子、アクリル系樹脂粒子、スチレンーアクリル系樹脂粒子、フッ素系樹脂粒子、及びシリコン系樹脂粒子からなる群から選ばれる少なくとも１種の樹脂粒子を含有する請求項１又は２に記載のインク。

【請求項 4】

前記顔料が、樹脂分散剤の含有量に対する顔料粒子の含有量の質量比が 1.0 倍以上 10.0 倍以下である樹脂分散顔料、又は顔料粒子の表面にビスホスホン酸基が直接又は他の原子団を介して結合した自己分散顔料である請求項１乃至３のいずれか１項に記載のインク。

【請求項 5】

インクと、前記インクを収容するインク収容部とを備えたインクカートリッジであって、前記インクが、請求項１乃至４のいずれか１項に記載のインクであることを特徴とするインクカートリッジ。

30

【請求項 6】

記録媒体にインクを付与するインク付与工程を有する画像記録方法であって、前記インクが、請求項１乃至４のいずれか１項に記載のインクであることを特徴とする画像記録方法。

【請求項 7】

記録解像度に対する前記記録媒体の搬送速度の割合（搬送速度／記録解像度）が $0.125\text{ m/min}\cdot\text{dpi}$ 以上である請求項６に記載の画像記録方法。

40

【請求項 8】

前記記録媒体の厚さが 0.1 mm 以下である請求項６又は７に記載の画像記録方法。

【請求項 9】

前記記録媒体への前記インクの付与量が、１インク種当たり、 0.6 mg/cm^2 以上 0.8 mg/cm^2 以下の範囲である請求項６乃至８のいずれか１項に記載の画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、インク、インクカートリッジ、及び画像記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録方法は、原理が単純でありながらも簡便に高品位のカラー画像を記録することができるため、近年、著しく発展している画像記録方法の一つである。そして、これまで主流であった家庭での文書や写真などの画像記録だけでなく、オフィスや産業用途でも急速に普及しつつある。

【0003】

家庭用やオフィス用のプリンタの場合、短尺のシリアル型ヘッドを記録媒体の記録面に対して複数回走査して印刷するため、印刷速度に限界があった。一方、近年、長尺のライン型ヘッドが開発されている。このようなライン型ヘッドを搭載したプリンタ等の記録装置を使用すれば、ヘッド幅分の画像を一度の走査（１パス）で記録することができる。このため、より高速での印刷が要求される商業印刷業界においても、インクジェット記録方法が採用されはじめている。

【0004】

商業印刷業界においては、より低コストで大量に印刷することが必要とされる。このため、一般に印刷用紙と呼ばれ広く用いられている安価で薄い用紙の他、普通紙と呼ばれているインク受容層を持たない薄い用紙に対しても、高品位な画像を記録することが望まれている。

【0005】

普通紙への画像記録において、記録媒体に付与されたインクが記録装置における搬送ローラーなどの部材に接触したときに、その部材を汚さなくなるまでの時間を示す定着性と、画像の光学濃度は、従来から重要な設計項目となっている。一方、市場で販売されているインクは、定着性を重視した、いわゆる超浸透系インク（記録媒体への浸透性が高いインク）と、画像の光学濃度を重視した、いわゆる上乘せ系インク（記録媒体への浸透性が低いインク）に大別される。

【0006】

超浸透系インクは、浸透性溶剤（グリコールエーテル、ジオールなど）を多く含有し、記録媒体（普通紙）の表面に付与されたインク液滴が、普通紙を構成するセルロース繊維間の空隙に浸透するもので、ミリ秒単位の素早い浸透時間が特徴である。

【0007】

上乘せ系インクは、記録媒体の表面に付与されたインク液滴が、セルロース繊維自体に浸透するもので、記録媒体への浸透時間は数秒レベルである。このため、色材は記録媒体の比較的表面上に残るため、効率よく光学濃度を高めることができる。特許文献１には、普通紙の表面付近に顔料が定着する上乘せ系インクについて記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献１】特開平５－１７９１８３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前述の超浸透系インクは、記録媒体（普通紙）に素早く浸透することから、高速記録に適しているといえる。その反面、インクが紙の繊維に沿ってにじむ現象（以下、フェザリングとも称する）や、画像の光学濃度が低くなりやすくなる、という課題があった。画像の光学濃度が低くなりやすくなるのは、色材が記録媒体の表面から奥に浸透するためと考えられる。高速記録において画像の光学濃度を高めるためには、インク中の色材の濃度を高めることが考えられる。しかし、インクジェット用のインクにおいては、インク中の色材の濃度を高めると、記録装置におけるノズル口付近で色材が析出しやすくなる。その結果、インクを吐出できなくなる不吐現象が起こりやすくなることから、インク中の色材の

10

20

30

40

50

濃度を高めることには限界がある。また、超浸透系インクを用いると、記録媒体の裏面から画像が透けて見えてしまう、いわゆる裏抜けが発生する可能性があり、この点からも超浸透系インクを用いた場合における画像の光学濃度を向上することは困難である。

【0010】

一方、本発明者らが検討したところ、特許文献1に記載のインクのような上乘せ系インクは、光学濃度が高い画像を記録することが可能であるが、定着性が低く、高速記録には不十分なレベルであることが分かった。例えば普通紙で十分な発色を得るためには、普通紙1cm²当たり1mg程度のインクを付与する必要があるが、普通紙の搬送速度が75m/分以上の高速で1パスの記録を行う場合、記録直後に接した搬送ローラーを汚してしまうことがあった。

10

【0011】

したがって、本発明の目的は、光学濃度及び定着性を高いレベルで両立するとともにフェザリングや裏抜けが抑制された画像を記録することが可能なインクを提供することにある。また、本発明の別の目的は、そのインクを用いたインクカートリッジ及び画像記録方法を提供することにある。

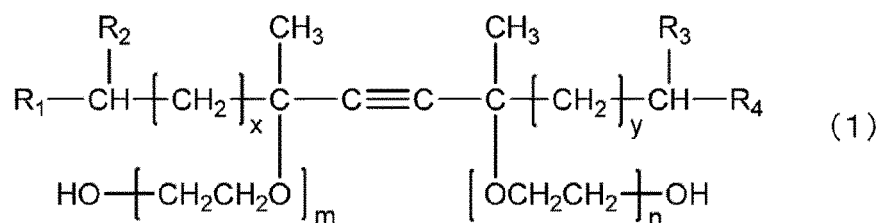
【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的は以下の本発明によって達成される。すなわち、本発明によれば、顔料、水溶性有機溶剤、及び下記一般式(1)で表される界面活性剤を含有し、25℃の粘度が5mPa・s以上のインクであって、Wilhelmy法により25℃において測定される静的表面張力が27.1mN/m以上35.0mN/m以下であり、最大泡圧法により25℃において測定される動的表面張力が寿命時間150m秒において30.5mN/m以上37.0mN/m以下であることを特徴とするインクが提供される。

20

【0013】



30

(前記一般式(1)中、R₁~R₄はそれぞれ独立に炭素数1乃至3のアルキル基を表し、x及びyはそれぞれ独立に1乃至5の数を表し、m+nは0乃至30の数を表す。)

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、光学濃度及び定着性を高いレベルで両立するとともにフェザリングや裏抜けが抑制された画像を記録することが可能なインクを提供することができる。また、本発明によれば、上記のインクを用いたインクカートリッジ及び画像記録方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0015】

【図1】本発明の画像記録方法に用いられる画像記録装置の一例を示す模式図である。

【図2】記録媒体の水の吸収係数Kaを説明するための吸収曲線の一例を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。本明細書における各種の物性値は、特に断りのない限り常温(25℃)における値である。

【0017】

50

本発明者らは、上乘せ系インクを用いて、記録媒体の搬送速度が75m/分以上の高速で1パスの記録を行う場合に、インクの定着性が低いことに起因して、記録装置内の搬送ローラーが汚れる問題に注目した。そして、本発明者らは、記録媒体へのインクの定着性を向上させるためには、記録媒体へのインクの浸透時間を従来の上乗せ系インクよりも短い1秒程度に短縮させる必要があると考えた。

【0018】

一方、前述の高速記録に用いられるインクジェットヘッドは、例えばAprion、Scitex Vision (Hewlett Packard)、Spectra、Xaar、Ricoh、Kyocera、及びSeikoなどから上市されている。これらのインクジェットヘッドには、通常、25℃で5mPa・s以上15mPa・s以下の範囲のインクが用いられることが主流になっている。このような比較的高粘度のインクは、吐出安定性が高いという利点に加えて、記録媒体上においてコアレスセンス（凝結）が発生し難いという長所がある。コアレスセンスは、記録媒体にインクが付与された直後のインク液滴同士が接触し、インクの広がり、すなわち、滲み率が低下するものであり、画像における粒状感の低下やスジの発生の原因となる。高速記録においては、インク液滴が短時間に密集して記録媒体に定着することは必定であることから、コアレスセンスの防止のためには、インクの粘度は5mPa・s以上であることが望ましい。しかし、このような比較的高粘度のインクは、記録媒体に浸透し難いため、記録媒体へのインクの浸透時間を、従来の低粘度タイプの上乗せ系インクよりも短い1秒程度に短縮させるためには、従来よりも高度な浸透時間の制御技術が必要である。

【0019】

従来から、インクの記録媒体への浸透時間の制御に関わる物性として、静的表面張力が知られている。本発明者らは、画像の光学濃度及び定着性の両立のために、種々の溶剤と界面活性剤を用い、インクの静的表面張力を調整することで、インク液滴の記録媒体（普通紙）におけるセルロース繊維への浸透性を高めることを試みた。その結果、高速記録に必要な1秒程度の浸透時間を持ったインクにおいては、同じ静的表面張力でも、画像の光学濃度が異なるインクがあることが分かった。

【0020】

そこで本発明者らは鋭意検討を続けたところ、インクの静的表面張力に加えて、動的表面張力を制御することも重要であると考え、さらなる検討を行った。その結果、インクの短時間内における動的表面張力についても高速記録にあった特定の範囲に調整すれば、上乘せ系インクであっても記録媒体への定着性に優れ、搬送ローラーの汚れを防ぐことができるとともに、高い光学濃度の画像が得られることを見出した。

【0021】

<インク>

すなわち、本発明のインクは、顔料、水溶性有機溶剤、及び一般式(1)で表される界面活性剤を含有し、25℃の粘度が5mPa・s以上である。そして、本発明のインクは、静的表面張力が27.1mN/m以上35.0mN/m以下であり、動的表面張力が、寿命時間150m秒において30.5mN/m以上37.0mN/m以下である。静的表面張力は、Wilhelmy法により25℃において測定される値である。動的表面張力は、最大泡圧法により25℃において測定される値である。

【0022】

上記の構成を有する本発明のインクによって、光学濃度及び定着性を高いレベルで両立するとともに裏抜けが抑制された画像を記録することが可能である。その効果が得られるメカニズムは、以下のように考えられる。

【0023】

本発明のインクは、その液滴が記録媒体（普通紙）に付与されると、記録媒体を構成するセルロース繊維自体に浸透する。従来の上乗せ系インクでみられるような、セルロース繊維自体へのインク液滴の浸透は、インク液滴の静的表面張力が影響していると考えられてきた。しかし、高速記録への適応性を考え、記録媒体へのインク液滴の浸透時間を1秒

程度にするためには、インク液滴が記録媒体に付与された直後の短時間内における動的表面張力についても注目する必要がある。

【0024】

インクジェットノズルから吐出され、記録媒体に付与されたインク液滴の表面では、記録媒体に付与された際の衝撃と液滴形状の変形により、インク液滴中の界面活性剤の配向状態が崩れる。このため、インク液滴が記録媒体に付与されたときの液滴の動的表面張力は、静的表面張力よりかなり高くなる。この後、界面活性剤の液滴表面への配向度合いが高まり、インクの動的表面張力が低下し、インクの記録媒体への浸透が始まる。前述したように高速記録に適した上乘せ系インクは、記録媒体に付与された後、1秒程度で浸透する必要がある。そのためには、インクの動的表面張力は、インクが記録媒体に付与された直後から急激に低下し、インクが記録媒体に付与された後150m秒では、十分に低い値となっている必要がある。

10

【0025】

反対に、記録媒体にインクが付与された後150m秒におけるインクの動的表面張力が37.0mN/mを超えるほどの高い値の場合、記録媒体へのインクの浸透に時間がかかり、定着性が低下してしまう。一方、記録媒体にインクが付与された後150m秒におけるインクの動的表面張力が30.5mN/m未満であるほどの低い値の場合、紙の種類によっては、インクがセルロース繊維間の空隙に浸透してしまう。そのため、この場合、従来の超浸透系インクと同様、十分な光学濃度を得ることができない。よって、静的表面張力の他にも、記録媒体にインクが付与された後150m秒での動的表面張力が適度な範囲になるように留意してインクを設計する必要がある。

20

【0026】

上述の通り、顔料、水溶性有機溶剤、及び前記一般式(1)で表される界面活性剤を含有し、25℃の粘度が5mPa・s以上であり、特定の静的表面張力及び動的表面張力を有するインクを用いる。すなわち、Wilhelmy法により測定される静的表面張力が27.1mN/m以上35.0mN/m以下であり、最大泡圧法により測定される動的表面張力が寿命時間150m秒において30.5mN/m以上37.0mN/m以下であるインクを用いる。このインクにより、記録媒体の表面近傍に顔料を留まらせることができる。このように、インクにおける各構成が相乗的に効果を及ぼし合うことによって、光学濃度及び定着性を高いレベルで両立するとともに裏抜けが抑制された画像を記録することが可能となる。よって、本発明のインクは、記録媒体の搬送速度が75m/分以上の高速記録を行うことが可能なインクジェット記録装置に好適に用いることができ、また、前記搬送速度にて1パスで画像を記録可能なインクジェット記録装置に好適に用いることができる。さらに、本発明のインクは、高速連帳プリンタに好適に用いることができる。

30

【0027】

(インクの物性)

本発明のインクの25℃の粘度は、5mPa・s以上である。インクの粘度が5mPa・s以上であることにより、インクは吐出安定性が高く、また、記録媒体上においてはコアレス（凝結）が発生し難い。この観点から、インクの25℃の粘度は、5.5mPa・s以上であることが好ましい。インクの25℃の粘度の上限は、インクの連続吐出安定性の観点から、17.0mPa・s以下であることが好ましく、15.0mPa・s以下であることがより好ましい。本明細書において、インクの粘度は、回転式粘度計を使用して、25℃において測定される値である。

40

【0028】

本発明のインクのWilhelmy法（プレート法や垂直板法とも称される。）により25℃において測定される静的表面張力は、27.1mN/m以上35.0mN/m以下である。インクの静的表面張力が35.0mN/mを超えると、記録媒体に付与されたインク液滴が広がらずに小さくなる可能性がある。インク液滴が広がらないと、記録媒体へのインクの定着性が低くなるほか、画像上にスジが発生することがある。また、インクの静的表面張力が27.1mN/m未満であると、多種の普通紙のうちの一部において、紙

50

の繊維に沿ってインクがにじむ現象（いわゆるフェザリング）が発生する可能性がある。フェザリングがより抑制された画像を得る観点から、インクの静的表面張力は、 27.1 mN/m 以上であることが好ましく、 28.0 mN/m 以上であることがより好ましく、 29.0 mN/m 以上であることがさらに好ましい。

【0029】

本発明のインクの最大泡圧法により 25°C において測定される動的表面張力は、寿命時間 150 m 秒において 30.5 mN/m 以上 37.0 mN/m 以下である。インクの動的表面張力が 30.5 mN/m 未満であると、裏抜けが起こりやすい。裏抜けがより抑制された画像を得る観点から、インクの動的表面張力は 31.0 mN/m 以上であることが好ましく、 31.5 mN/m 以上であることがより好ましい。また、インクの動的表面張力が 37.0 mN/m を超えると、多種の普通紙のうちの一部においては、その普通紙へのインクの浸透時間が長くなり、画像の定着性が劣る場合がある。定着性が高い画像を得る観点から、インクの動的表面張力は、 36.0 mN/m 以下であることが好ましく、 35.0 mN/m 以下であることがより好ましい。

【0030】

上述の通り、本発明のインクは、顔料、水溶性有機溶剤、及び前記一般式（1）で表される界面活性剤を含有する。次に、本発明のインクを構成する成分について、説明する。

【0031】

（顔料）

顔料（顔料粒子）の種類としては、カーボンブラックなどの無機顔料、及び有機顔料が挙げられ、インクに使用可能な公知の顔料をいずれも用いることができる。顔料としては、以下に述べる自己分散顔料及び樹脂分散顔料などの水中に分散しうる顔料が好ましい。特に、普通紙上における発色性の観点から、顔料は自己分散顔料であることが好ましい。

【0032】

（自己分散顔料）

自己分散顔料とは、顔料粒子の表面に少なくとも1種の親水性基が直接又は他の原子団（ $-R-$ ）を介して結合した顔料を意味する。親水性基としては、カルボン酸基（ $-COOM$ ）、スルホン酸基（ $-SO_3M$ ）、ホスホン酸基（ $-PO_3HM$ 、 $-PO_3M_2$ ）などが挙げられる。上記式中の「M」は、水素原子、アルカリ金属、アンモニウム、又は有機アンモニウムであることが好ましい。上記式中の「M」がアンモニウム又は有機アンモニウムである親水性基の場合と比較して、インクの吐出安定性が良好となることから、「M」が、リチウム、ナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属である親水性基がより好ましい。

【0033】

他の原子団（ $-R-$ ）としては、炭素原子数1乃至12のアルキレン基、置換若しくは非置換のフェニレン基、又は置換若しくは非置換のナフチレン基などが挙げられる。他の原子団（ $-R-$ ）の炭素原子には、複数のホスホン酸基が結合していてもよい。自己分散顔料としては、顔料粒子の表面にビスホスホン酸基が直接又は他の原子団を介して結合した自己分散顔料（ビスホスホン酸系自己分散顔料）を用いることがより好ましい。なお、インク中の親水性基の形態は、その一部が解離又は全てが解離した状態のいずれの形態であってよい。

【0034】

好適な自己分散顔料として、カーボンブラックなどの無機顔料粒子の表面に親水性基が直接又は他の原子団を介して結合した顔料（自己分散無機顔料）が挙げられる。無機顔料がカーボンブラックである自己分散無機顔料（自己分散カーボンブラック）としては、例えば、商品名で CAB-O-JET 200, 300, 352 K, 400（以上、キャボット製）などが挙げられる。

【0035】

好適な自己分散顔料として、有機顔料粒子の表面に親水性基が直接又は他の原子団を介して結合した顔料（自己分散有機顔料）も挙げられる。自己分散有機顔料における顔料種

は、例えばシアン顔料、マゼンタ顔料、イエロー顔料などが挙げられる。シアン顔料としては銅フタロシアニン顔料が好ましく、具体的には、C. I. Pigment Blue 1, 2, 3, 15, 15:2, 15:3, 15:4, 16, 22, 60などが挙げられる。自己分散シアン顔料としては、例えば、商品名でCAB-O-JET 250C, 450C, 554B（以上、キャボット製）などが挙げられる。マゼンタ顔料としてはキナクリドン顔料が好ましく、具体的には、C. I. Pigment Red 5, 7, 12, 48, 48:1, 57, 112, 122, 123, 146, 168, 184, 202, 207などが挙げられる。自己分散マゼンタ顔料としては、例えば、商品名でCAB-O-JET 260M, 265M, 465M（以上、キャボット製）が挙げられる。イエロー顔料としてはアゾ顔料が好ましく、具体的には、C. I. Pigment Yellow 1, 2, 13, 14, 16, 17, 74, 83, 93, 95, 97, 98, 114, 128, 129, 151, 154などが挙げられる。自己分散イエロー顔料としては、例えば、商品名でCAB-O-JET 270Y, 470Y, 740Y（以上、キャボット製）などが挙げられる。

10

【0036】

顔料として自己分散顔料を用いる場合、インク中の自己分散顔料の含有量は、インク全質量を基準として、0.1質量%以上10.0質量%以下であることが好ましく、1.0質量%以上7.0質量%以下であることがより好ましい。インク中の自己分散顔料の含有量が0.1質量%以上（より好ましくは1.0質量%以上）であれば、画像の光学濃度の向上効果が十分に得られやすい。また、インク中の自己分散顔料の含有量が10.0質量%以下（より好ましくは7.0質量%以下）であれば、インクの吐出安定性が十分に得られやすい。

20

【0037】

（樹脂分散顔料）

樹脂分散顔料とは、樹脂粒子とは異なる樹脂の分散剤（樹脂分散剤）によって分散された顔料を意味する。樹脂分散剤は、従来からインク（好ましくはインクジェット用のインク）に用いられているものをいずれも用いることができる。樹脂分散剤は、水溶性であることが好ましい。本明細書において、「樹脂が水溶性である」とは、酸価と当量のアルカリで樹脂を中和した場合に、水系媒体中で粒径を有しない状態となることを意味する。

【0038】

樹脂分散剤を調製する際のモノマーとしては、具体的には、以下のものが挙げられ、これらのうち少なくとも2つのモノマーを用いて合成した樹脂が挙げられる。このとき、少なくとも1つは親水性のモノマーであることが好ましい。用いることができるモノマーとしては、スチレン、ビニルナフタレン、 α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の脂肪族アルコールエステル、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、フマル酸、酢酸ビニル、ビニルピロリドン、アクリルアミド、及びこれらの誘導体などが挙げられる。中でも、親水性のモノマーとして、アクリル酸又はメタクリル酸を用いることが好ましい。特に、樹脂分散剤を構成する樹脂は、少なくともアクリル酸及び（メタ）アクリル酸のそれぞれに由来する構成単位を有する共重合体であることがより好ましい。また、樹脂の形態は、ブロック共重合体、ランダム共重合体、グラフト共重合体、及びこれらの塩などが挙げられる。さらに、樹脂として、ロジン、シェラック、デンプンなどの天然樹脂を用いてもよい。

30

40

【0039】

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定される、樹脂分散剤のポリスチレン換算の重量平均分子量は1,000以上30,000以下であることが好ましく、3,000以上15,000以下であることがより好ましい。樹脂分散剤の酸価は50mg KOH/g以上350mg KOH/g以下であることが好ましく、80mg KOH/g以上250mg KOH/g以下であることがより好ましい。酸価が上記の範囲内である樹脂分散剤を用いると、顔料の分散安定性及びインクの吐出安定性が向上する。樹脂分散剤の酸価は、電位差滴定により測定することができる。

50

【0040】

樹脂分散顔料は、樹脂分散剤の含有量に対する顔料粒子の含有量の質量比（顔料粒子の含有量／樹脂分散剤の含有量）が1.0倍以上10.0倍以下であるものが好ましい。このような樹脂分散顔料は、インク中で良好に分散することができる。

【0041】

インク中の樹脂分散顔料の含有量（顔料粒子及び樹脂分散剤の総含有量）は、インク全質量を基準として、0.1質量%以上10.0質量%以下であることが好ましく、1.0質量%以上7.0質量%以下であることがより好ましい。インク中の樹脂分散顔料の含有量が0.1質量%以上（より好ましくは1.0質量%以上）であれば、画像の光学濃度の向上効果が十分に得られやすい。また、インク中の樹脂分散顔料の含有量が10.0質量%以下（より好ましくは7.0質量%以下）であれば、インクの吐出安定性が十分に得られやすい。

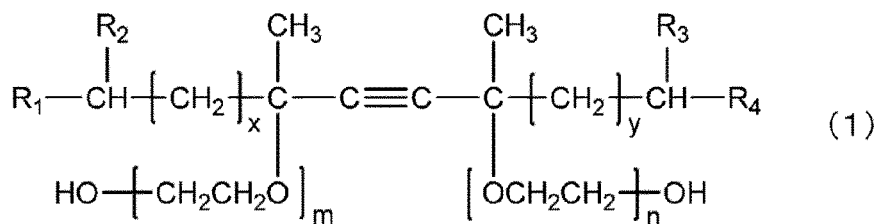
10

【0042】

（界面活性剤）

本発明のインクは、下記一般式（1）で表される界面活性剤を含有する。

【0043】



20

（前記一般式（1）中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_4$ はそれぞれ独立に炭素数1乃至3のアルキル基を表し、 x 及び y はそれぞれ独立に1乃至5の数を表し、 $m+n$ は0乃至30の数を表す。）

【0044】

一般式（1）中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_4$ は、メチル基であることが好ましい。 x 及び y は、それぞれ独立に1乃至2の数であることが好ましい。 m 及び n は、それぞれ独立に0乃至30の数である（但し、 $m+n$ は0乃至30の数である）ことが好ましい。また、 $m+n$ は、1乃至30の数であることが好ましく、2乃至30の数であることがより好ましく、2乃至20の数であることがさらに好ましい。

30

【0045】

一般式（1）で表される界面活性剤の具体例としては、商品名で、サーフィノール 104、82、420、440、465、485、TG、及び2502（以上、いずれもエアープロダクツ製のアセチレングリコール系界面活性剤）； ダイノール 604、及び607（以上、いずれもエアープロダクツ製のアセチレングリコール系界面活性剤）； オルフィン E1004、E1010、PD004、及びEXP4300（以上、いずれも日信化学工業製のアセチレングリコール系界面活性剤）； 並びにアセチレノール EH、E40、E60、E81、E100、及びE200（以上、いずれも川研ファインケミカル製のアセチレングリコール系界面活性剤）などを挙げることができる。

40

【0046】

インクには、一般式（1）で表される界面活性剤のうちの1種を含有させてもよく、2種以上を含有させてもよい。インク中の一般式（1）で表される界面活性剤の含有量は、インク全質量を基準として、0.6質量%以上であることが好ましく、5.0質量%以下であることがより好ましい。

【0047】

インクは、界面活性剤として、一般式（1）で表される界面活性剤を、単独で含有するか、又は一般式（1）で表される界面活性剤以外の界面活性剤（以下、「その他の界面活性剤」と記載することがある。）の総量よりも多く含有することが好ましい。その他の界面活性剤としては、非イオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素系界面活性剤

50

、及びシリコーン系界面活性剤からなる群（但し、一般式（１）で表される界面活性剤を除く。）から選ばれる１種又は２種以上の界面活性剤が好ましい。

【００４８】

非イオン性界面活性剤の具体例としては、商品名で、エマルゲン１０３、１０８、１２３Ｐ、アミート、及びエマゾール（以上、花王製）； ノイゲン、エパン、及びソルゲン（以上、第一工業製薬製）； 並びにナロアクティー、エマルミン、及びサンノニック（以上、三洋化成工業製）などが挙げられる。

【００４９】

アニオン性界面活性剤の具体例としては、商品名で、エマール、ラテムル、ペレックス、ネオペレックス、及びデモール（以上、花王製）； 並びにサンノール、リポラン、ライボン、及びリパール（以上、ライオン製）などが挙げられる。

10

【００５０】

フッ素系界面活性剤の具体例としては、例えば、商品名で、メガファックＦ－１１４、Ｆ－４１０、Ｆ－４４０、Ｆ－４４７、Ｆ－５５３、及びＦ－５５６（以上、ＤＩＣ製）； 並びにサーフロンＳ－２１１、Ｓ－２２１、Ｓ－２３１、Ｓ－２３３、Ｓ－２４１、Ｓ－２４２、Ｓ－２４３、Ｓ－４２０、Ｓ－６６１、Ｓ－６５１、及びＳ－３８６（ＡＧＣセイメキカル社製）などが挙げられる。

【００５１】

上記に具体例として挙げたその他の界面活性剤は、インクに使用可能な界面活性剤の中でも、フェザリングを防止する性能が高く、また、インクの静的表面張力が比較的小さい場合においても、ブリードを防止しやすいという利点がある。なお、インクに含有させる界面活性剤の含有量は、インクの混和性や洗浄性、流路内壁への濡れ性、インクジェット吐出性などに合わせて適宜調整することができる。

20

【００５２】

（水溶性有機溶剤）

本発明のインクは、水溶性有機溶剤を含有する。本明細書において、「水溶性有機溶剤」とは、「水に対する２０℃における溶解度が５００ｇ／Ｌ以上である有機溶剤」を意味する。水溶性有機溶剤としては、インクに使用可能なものとして公知のものをいずれも用いることができる。水溶性有機溶剤としては、例えば、アルコール類、グリコール類、アルキレングリコール類、ポリエチレングリコール類、含窒素化合物類、及び含硫黄化合物類などが挙げられる。これらの水溶性有機溶剤は、必要に応じて、１種又は２種以上を用いることができる。インク中の全水溶性有機溶剤の含有量は、インク全質量を基準として、５０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上４５質量％以下であることがより好ましい。

30

【００５３】

インクは、水溶性有機溶剤として、グリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、重量平均分子量が２，０００以下であるポリエチレングリコール、１，２－ヘキサジオール、１，３－プロパジオール、１，４－ブタンジオール、及びジグリセロールからなる群から選ばれる少なくとも１種を含有することが好ましい。以下、本明細書において、前記群に含まれる水溶性有機溶剤を「第１の水溶性有機溶剤」と記載することがあり、第１の水溶性有機溶剤以外の水溶性有機溶剤を「その他の水溶性有機溶剤」と記載することがある。

40

【００５４】

インク中の第１の水溶性有機溶剤の総含有量は、その他の水溶性有機溶剤の総含有量よりも大きいことが好ましく、この場合、インク中に水溶性有機溶剤として第１の水溶性有機溶剤のみが含有されていてもよい。また、インク中の第１の水溶性有機溶剤の総含有量は、その他の水溶性有機溶剤の総含有量に対する質量比率で、３倍以上であることが好ましく、１０倍以上であることがより好ましい。さらには、インク中の第１の水溶性有機溶剤の総含有量は、インク全質量を基準として、５０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上４５質量％以下であることがより好ましく、１０質量％以上４０質量％以下で

50

あることがさらに好ましい。

【0055】

インクは、水溶性有機溶剤の他に、水を含有することが好ましい。水としては、脱イオン水（イオン交換水）を用いることが好ましい。インク中の水の含有量は、インク全質量を基準として、50質量%以上90質量%以下であることが好ましい。

【0056】

（樹脂粒子）

本発明の一実施形態のインクは、樹脂粒子を含有することが好ましい。本明細書において、「樹脂粒子」とは、「水系媒体中に分散状態で存在しうる樹脂からなる粒子」を意味する。樹脂粒子としては、ポリウレタン系樹脂粒子、アクリル系樹脂粒子、スチレンーアクリル系樹脂粒子、フッ素系樹脂粒子、及びシリコン系樹脂粒子からなる群から選ばれる少なくとも1種がより好ましい。

【0057】

樹脂粒子を構成するポリウレタン系樹脂は、ウレタン結合を有する重合体又は共重合体であり、例えば、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させて得られる。樹脂粒子を構成するアクリル系樹脂は、（メタ）アクリル酸アルキルエステルや（メタ）アクリル酸アルキルアミドなどのアクリル系モノマーに由来する構成単位を有する重合体又は共重合体であり、例えば、それらのモノマーを乳化重合するなどして得られる。樹脂粒子を構成するスチレンーアクリル系樹脂は、前記アクリル系モノマーに由来する構成単位とスチレンに由来する構成単位とを有する共重合体であり、例えば、前記アクリル系モノマーとスチレンとを乳化重合して得られる。樹脂粒子を構成するフッ素系樹脂は、フッ素を含むオレフィン（フルオロオレフィン）の重合体又は共重合体である。樹脂粒子を構成するシリコン系樹脂は、シロキサン結合を主骨格に有する重合体又は共重合体である。これらの樹脂粒子は、市販品を好適に用いることができる。

【0058】

インク中の樹脂粒子の含有量は、インク全質量を基準として、10.0質量%以下であることが好ましい。インク中の樹脂粒子の含有量が10.0質量%以下であることにより、インクの吐出安定性が十分に得られやすい。また、インクに樹脂粒子を含有させる場合、インク中の樹脂粒子の含有量は、0.1質量%以上であることが好ましい。

【0059】

（添加剤）

本発明の一実施形態のインクは、必要に応じて、上記以外の界面活性剤、pH調整剤、防錆剤、防腐剤、防黴剤、酸化防止剤、還元防止剤、蒸発促進剤、及びキレート化剤などの種々の添加剤を含有してもよい。

【0060】

<インクカートリッジ>

本発明のインクカートリッジは、インクを収容するインク収容部を備える。そして、このインク収容部に、上記で説明した本発明のインクが収容されている。インク収容部としては、例えば、液体のインクを収容するインク収容室と、負圧によりその内部にインクを保持する負圧発生部材を収容する負圧発生部材収容室と、を有するものを挙げることができる。また、液体のインクを収容するインク収容室を備えず、インクの全量を負圧発生部材により保持する構成のインク収容部を備えたインクカートリッジであってもよい。さらに、インク収容部と、記録ヘッドと、を備えた形態のインクカートリッジであってもよい。

【0061】

<画像記録方法>

本発明の画像記録方法は、上述したインクを記録媒体に付与するインク付与工程を有する。本発明の一実施形態の画像記録方法は、さらに、記録媒体を搬送する搬送工程を有することが好ましく、また、インクが付与された記録媒体を加熱する加熱工程を有することが好ましい。

【0062】

図1は、本発明の一実施形態の画像記録方法に用いられる画像記録装置の一例を示す模式図である。図1に示す画像記録装置においては、ロール状に巻かれた記録媒体を用いて記録を行い、再度ロール状に巻き取る形態が示されている。この装置は、記録媒体供給部1、インク付与部2、加熱部3、及び記録媒体回収部4の各ユニットを備える。記録媒体供給部1は、ロール状に巻かれた記録媒体を保持して供給するためのユニットである。インク付与部2は、記録媒体にインクを付与するためのユニットであり、例えば記録ヘッドなどを備える。加熱部3は、記録媒体を加熱するためのユニットである。記録媒体回収部4は、画像が記録された記録媒体を巻き取るためのユニットである。

【0063】

記録媒体は、記録媒体供給部1と記録媒体回収部4との間の搬送経路に沿って、対のローラーやベルトなどの搬送部で搬送され、上記各ユニットで処理がなされる。図1に示す画像記録装置では、搬送部として搬送ローラー5、6を備えている。搬送ローラー6と記録媒体回収部4でロール状に巻き取った記録媒体を別の装置などに供給して、記録媒体を所望の大きさに切断したり、製本したりするなどの処理を行ってもよい。

【0064】

搬送工程における記録媒体を搬送する速度（記録媒体の搬送速度）は、75m/分以上であることがより好ましく、100m/分以上であることがさらに好ましい。また、本発明の一実施形態の画像記録方法では、記録解像度に対する記録媒体の搬送速度の割合（搬送速度/記録解像度）は、 $0.0625\text{m}/\text{min} \cdot \text{dpi}$ 以上であることが好ましく、 $0.125\text{m}/\text{min} \cdot \text{dpi}$ 以上であることがより好ましい。

【0065】

記録媒体の搬送の際には、記録媒体に張力がかかっていることが好ましい。つまり、画像記録装置が、張力を生じさせる張力付与手段を有することが好ましい。具体的な方法としては、図1における記録媒体供給部1と記録媒体回収部4との間の搬送部において、記録媒体に張力を生じさせる張力付与部や記録媒体の張力を調整する張力調整部などを設ければよい。記録媒体に張力がかかると、インク中の水による記録媒体の繊維の膨潤が抑制される。記録媒体の繊維が膨潤すると繊維間の空隙が増えるためインクの浸透速度は増加するが、インクの浸透速度が増加するとインクが記録媒体の表面に対して垂直方向に深く浸透しやすくなるため、画像の光学濃度が十分に得られなくなる場合がある。上記の通り、記録媒体に張力をかけることで、インク中の水による記録媒体の繊維の膨潤が抑制されるため、インクの浸透速度の増加による画像の光学濃度の低下を抑制できる。

【0066】

記録媒体にかかる張力としては、20N/m以上であることが好ましい。記録媒体に20N/m以上の張力をかけることで、インク中の水による記録媒体の繊維の膨潤がより効率的に抑制される。さらには、記録媒体にかかる張力が30N/m以上であることがより好ましく、40N/m以上100N/m以下であることがさらに好ましい。

【0067】

（インク付与工程）

インク付与工程は、記録媒体にインクを付与する工程である。記録媒体にインクを付与する方式としては、インクジェット方式を採用することが好ましい。すなわち、本発明の画像記録方法は、インクジェット記録方法であることが好ましい。インクジェット方式としては、サーマルインクジェット方式であっても、ピエゾインクジェット方式であってもよい。サーマルインクジェット方式は、インクに熱エネルギーを付与して記録ヘッドの吐出口からインクを吐出させる方式である。また、ピエゾインクジェット方式は、ピエゾ素子を用いて記録ヘッドの吐出口からインクを吐出させる方式である。

【0068】

記録ヘッドは、シリアルタイプの記録ヘッドであっても、フルラインタイプの記録ヘッドであってもよい。シリアルタイプの記録ヘッドは、記録媒体の搬送方向と交差する方向に記録ヘッドを走査して画像を記録する記録ヘッドである。また、フルラインタイプの記

10

20

30

40

50

録ヘッドは、複数のノズルが記録媒体の最大幅をカバーする範囲に配列された記録ヘッドである。より高速に画像を記録できることから、フルラインタイプのインクジェット記録ヘッドを使用することが好ましい。フルラインタイプのインクジェット記録ヘッドは、記録媒体の搬送方向に対して直行する方向にノズル列が配列されたものであることが好ましい。また、フルラインタイプのインクジェット記録ヘッドは、インクの種類（通常、インクの色）ごとに複数設けられているとともに、それぞれの記録ヘッドが記録媒体の搬送方向に沿って順に平行に配列されていることが好ましい。

【0069】

インク付与工程における記録媒体へのインクの付与量は、乾燥性などの観点から、1インク種当たり、 0.5 mg/cm^2 以上 0.9 mg/cm^2 以下であることが好ましく、 0.6 mg/cm^2 以上 0.8 mg/cm^2 以下であることがより好ましい。

【0070】

（加熱工程）

加熱工程では、インクが付与された記録媒体の表面温度が 70°C 以上となるように加熱することが好ましい。「インクが付与された記録媒体の表面温度」とは、インクが記録媒体に付与された時点を0秒とした場合に、0.5秒搬送された位置における記録媒体の表面温度を意味する。例えば、記録媒体の搬送速度を「 V 」 m/分 と仮定する。このように仮定した場合、記録媒体におけるインクの記録領域 X が、インクが付与された位置から搬送方向に沿って「 $(V \times 0.5) / 60$ 」 m 移動した位置における記録領域 X の表面温度を測定すればよい。なお、フルラインタイプのインクジェット記録ヘッドの場合における「インクが付与された位置」とは、記録ヘッドの直下の位置を意味する。後述する実施例においては、非接触赤外温度計デジタル放射温度センサー（商品名「FT-H20」、キーエンス製）を使用し、記録媒体の表面から概ね垂直方向に 10 cm 離れた位置から記録媒体の表面温度を測定した。

【0071】

加熱工程では、インクが付与された記録媒体をその表面温度が 80°C 以上となるように加熱することがより好ましい。また、記録媒体が熱によって変形することを防止する観点から、表面温度が 140°C 以下となるように加熱することが好ましい。記録媒体を加熱する方法としては、ヒーターを設けて記録媒体の表面側（インクが付与される側）から加熱する方法、裏面側から加熱する方法、及び両面側から加熱する方法などを挙げることができる。

【0072】

また、加熱工程において、記録媒体を加熱する際に、例えば加圧ローラーなどを使用して記録媒体を加圧してもよい。記録媒体を加圧することで、画像の定着性を向上させることができる。記録媒体を加圧する際は、加熱工程のすべての過程にわたって加圧しなくてもよく、加熱工程の一部の過程でのみ加圧してもよい。また、記録媒体を多段階で加圧してもよく、加熱工程の後にさらに加圧工程を有していてもよい。

【0073】

（記録媒体）

記録媒体としては、従来、一般的に用いられている記録媒体をいずれも使用することができる。なかでも、記録媒体の水の吸収係数 K_a は、 $0.1\text{ mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{ms}^{-1/2}$ 以上 $3.0\text{ mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{ms}^{-1/2}$ 以下であることが好ましい。また、本発明の一実施形態の画像記録方法は、上記の吸収係数 K_a の範囲にある記録媒体に、前述のインクを付与して1パスで画像を記録するインク付与工程を有することがより好ましい。

【0074】

記録媒体の水の吸収係数 K_a を導出する方法としては、JAPAN TAPPI紙パルプ試験方法No. 51の「紙及び板紙の液体吸収性試験方法」に記載されたブリストー法を用いる。ブリストー法については多くの市販図書に説明があるため、詳細な説明は省略するが、濡れ時間 T_w 及び粗さ指数 V_r （ mL/m^2 ）により、吸収係数 K_a （ $\text{mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{ms}^{-1/2}$ ）が定義される。図2は、記録媒体の水の吸収係数 K_a を説明する吸収曲線

の一例を示す図である。図 2 に示す吸収曲線は、液体が記録媒体に接触した後、濡れ時間 T_w を経て記録媒体の内部への浸透が始まるという浸透モデルに基づく。濡れ時間 T_w 後における直線の傾きが吸収係数 K_a である。この吸収係数 K_a は、記録媒体の内部への液体の浸透速度に対応する。濡れ時間 T_w は、図 2 に示すように、吸収係数 K_a を算出するための最小二乗法による近似直線 A と、液体の転移量 V 及び粗さ指数 V_r で表される「 $V = V_r$ 」の直線 B との交点 A B を求め、この交点 A B までの時間として算出される。なお、記録媒体に浸透させる液体（水）の温度は 25°C とする。すなわち、本明細書における水の吸収係数 K_a は、 25°C の水の吸収係数 K_a である。

【0075】

記録媒体の厚さは特に限定されない。本発明の一実施形態の画像記録方法で用いるインクは、上述の通り、裏抜けが抑制された画像を記録可能であることから、本方法では、厚さが 0.1 mm 以下、さらには 0.08 mm 以下の記録媒体も好適に用いることができる。

【0076】

記録媒体は、所望のサイズに予めカットされたものであっても、また、ロール状に巻かれた長尺であって、画像記録後に所望のサイズにカットされるものであってもよい。上述の通り、記録媒体に張力をかけやすいため、ロール状に巻かれた長尺の記録媒体を用いる方が好ましい。

【実施例】

【0077】

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、下記の実施例によって何ら限定されるものではない。なお、以下の記載において、「部」及び「%」と記載しているものは特に断らない限り質量基準である。

【0078】

<顔料>

顔料として、ビスホスホン酸系自己分散マゼンタ顔料（商品名「CAB-O-JET 465M」、キャボット製、以下、「顔料 1」と記載することがある。）、及び以下の樹脂分散顔料（以下、「顔料 2」と記載することがある。）を用いた。

【0079】

[顔料分散液の調製]

機械的攪拌装置を備えた 500 mL ナスフラスコを超音波発生装置の槽内に入れた。このナスフラスコの中に、水溶性樹脂分散剤としてスチレン-アクリル酸ランダム共重合体（酸価： 80 mg KOH/g ） 1 g 、溶媒としてテトラヒドロフラン 120 mL を入れ、超音波をかけながら内容物を攪拌した。また、別の容器に、顔料（顔料粒子）として C.I. ピグメントブルー 15:3 を 5 g 、溶媒としてテトラヒドロフランを 120 mL 入れた。顔料粒子の表面が溶媒で十分濡れるまで遊星式攪拌機（クラボウ製）を使用して混合した後、顔料粒子及び溶媒の混合物を上記のナスフラスコの中に添加し、水溶性樹脂分散剤とよく混合した。次いで、水溶性樹脂分散剤の中和率が 100% となるまで水酸化カリウム水溶液を滴下注入して転相させた後、 60 分間プレミキシングした。その後、微粒化装置（商品名「ナノマイザー NM2-L200AR」、吉田機械興業製）を使用して 2 時間分散させ、分散液を得た。ロータリエバポレータを用いて分散液からテトラヒドロフランを留去し、濃度調整して、樹脂分散顔料（顔料 2）の含有量が 6.0% の樹脂分散顔料の分散液を得た。この樹脂分散顔料の分散液は、水溶性樹脂分散剤の含有量に対する顔料（顔料粒子）の含有量の質量比（顔料の含有量/水溶性樹脂分散剤の含有量）が 5.0 倍であった。

【0080】

<インクの調製>

後記表 1～4 の上段に記載の含有量（いずれも単位は質量%）となるように各成分を混合し、十分攪拌して分散し、ガラスフィルター AP20（MILLIPORE 製）でろ過

10

20

30

40

50

することで、各インクを調製した。なお、表中の水の含有量の「残余」との記載は、水を含めた各成分の含有量が合計100%となる量を意味する。また、表中の顔料及び樹脂粒子の含有量（質量%）は、それぞれインク中の顔料及び樹脂粒子の固形分の含有量（質量%）である。表中の略称は以下の通りである。

【0081】

（界面活性剤）

「AE40」：商品名「アセチレノールE40」（川研ファインケミカル製、一般式（1）中の $R_1 \sim R_4$ がいずれもメチル基、 $x = 1$ 、 $y = 1$ 、 $m + n = 4$ である、アセチレングリコール）

「AE60」：商品名「アセチレノールE60」（川研ファインケミカル製、一般式（1）中の $R_1 \sim R_4$ がいずれもメチル基、 $x = 1$ 、 $y = 1$ 、 $m + n = 6$ である、アセチレングリコール）

「AE100」：商品名「アセチレノールE100」（川研ファインケミカル製、一般式（1）中の $R_1 \sim R_4$ がいずれもメチル基、 $x = 1$ 、 $y = 1$ 、 $m + n = 10$ である、アセチレングリコール）

「F444」：商品名「メガファック F-444」（DIC製、フッ素系界面活性剤（パーフルオロアルキルエチレンオキシド付加物））

「SF104」：商品名「サーフィノール104PG-50」（日信化学工業製、一般式（1）中の $R_1 \sim R_4$ がいずれもメチル基、 $x = 1$ 、 $y = 1$ 、 $m + n = 0$ である、アセチレングリコール）

【0082】

（水溶性有機溶剤）

「Gly」：グリセリン（キシダ化学製）

「12HD」：1, 2-ヘキサンジオール（東京化成工業製）

「PEG1000」：ポリエチレングリコール1000（重量平均分子量が1000であるポリエチレングリコール、純正化学製）

【0083】

（樹脂粒子）

「W5661」：商品名「タケラックW5661」（三井化学製、ウレタン樹脂エマルション）

「PDX7430」：商品名「ジョンクリルPDX-7430」（BASF製、アクリル樹脂エマルション）

これらの樹脂粒子はいずれも、調製したインク中でも粒子の形態を形成していた。

【0084】

調製した各インクについて、25℃における、粘度、静的表面張力、及び動的表面張力を以下に述べる方法により測定した。それらの結果を、後記の評価の結果とともに表1～4に示す。

【0085】

〔インクの粘度の測定〕

回転粘度計（商品名「RE80形粘度計」、東機産業製）を用いて、調製した各インクの25℃における粘度（ $\text{mPa} \cdot \text{s}$ ）を測定し、表1～4に記載した。

【0086】

〔インクの静的表面張力の測定〕

調製した各インクについて、Wilhelmy法を利用した自動表面張力計（商品名「CBVP-A3型」、協和界面科学製）及びプラチナ製プレートを使用し、25℃における静的表面張力（ mN/m ）を測定した。

【0087】

〔インクの動的表面張力の測定〕

調製した各インクについて、最大泡圧法を利用した動的表面張力計（商品名「BP2-Mk2 Bubble Pressure Tensiometer」、KRUS製）

10

20

30

40

50

を用い、25℃における寿命時間150m秒での動的表面張力（mN/m）を測定した。

【0088】

<評価>

画像の記録には、ピエゾタイプのインクジェットヘッド（商品名「KJ4」、京セラ製、ノズル密度600dpi）を搭載した、図1に示す構成を有するインクジェット記録装置を使用した。また、記録媒体には、上質紙（商品名「OKプリンス上質」、王子製紙製、坪量64g/m²、厚さ0.07mm）を使用した。記録条件は、温度25℃、相対湿度55%、インク吐出周波数39kHz、記録媒体の搬送速度75m/分、記録時のインク吐出体積1ドット当たり約13pLとした。記録解像度に対する記録媒体の搬送速度の割合（搬送速度/記録解像度）は0.125m/min・dpiであり、インクの付与量は、1cm²当たり0.8mgであった。上記インクジェット記録装置では、解像度600dpi×600dpiで1/600インチ×1/600インチの単位領域に13ngのインク滴を1ドット付与する条件が、記録デューティーが100%であると定義される。本実施例においては、下記の各評価項目の評価基準において、「A」及び「B」を好ましいレベルとし、「C」を許容できないレベルとした。

10

【0089】

（画像の定着性）

上記のインクジェット記録装置を用いて、上記の記録媒体（上質紙）に20cm×20cmサイズのベタ画像と記録媒体の搬送方向に長さ10cmの幅の無印字領域を、記録媒体の搬送速度75m/分で1時間記録し続けた。その後、搬送ローラー6（図1参照）の表面を観察し、以下の評価基準にしたがって画像の定着性を評価した。

20

A：ローラー表面上に20cm幅の変色がごくわずかに見えるが、その境界は見えなかった。

B：ローラー表面上に20cm幅のうっすらとした変色があり、その境界がぼんやりと見えた。

C：ローラー表面上に20cm幅の強い変色があり、その境界がハッキリと見えた。

Cのレベルでは、印字終了直前に印刷された、無印字領域が変色していた。一旦ローラーに付着していた色材が再付着したと考えられるのでCは許容できないレベルとした。

【0090】

（画像の発色性）

上記のインクジェット記録装置を用いて、上記の記録媒体（上質紙）に、記録媒体の搬送速度が75m/分の条件で、記録デューティーが100%である20cm×20cmサイズのベタ画像（画像サンプル1）を記録した。このとき、記録解像度に対する記録媒体の搬送速度の割合（搬送速度/記録解像度）は0.125m/min・dpiであった。また、インクの付与量は、1cm²当たり0.8mgであった。画像サンプル1の光学濃度を反射濃度計（商品名「RD19I」、グレッタグマクベス製）で測定し、以下の評価基準にしたがって画像の発色性を評価した。

30

A：光学濃度が、1.3以上であった。

B：光学濃度が、1.2以上1.3未満であった。

C：光学濃度が、1.2未満であった。

40

【0091】

（画像の裏抜け）

前記「画像の発色性」の評価で用いた記録媒体における画像サンプル1を記録した面（表面）とは反対側の面（裏面）に、表面の画像サンプル1と同様の画像を記録した。なお、裏面の画像サンプル1は、表面の画像サンプル1と裏面の画像サンプル1とを投影したときに、投影面積が10cm×20cmの領域だけ重なるように、表面の画像サンプル1を裏面に投影させた位置から10cmずらした位置に記録した。そして、記録媒体の表面を目視することで、記録媒体の裏面に記録した画像サンプル1の裏抜けの状態を、以下の評価基準にしたがって評価した。

A：記録媒体の裏面に記録された画像サンプル1の画像が、記録媒体の表面の画像サン

50

プル1の画像が記録されていない領域に、僅かに裏抜けしていることが認められた。

B：記録媒体の裏面に記録された画像サンプル1の画像が、記録媒体の表面の画像サンプル1の画像が記録されていない領域に、裏抜けしていることが認められた。しかし、記録媒体の表面に記録した画像サンプル1と、裏抜けした記録媒体の裏面に記録した画像サンプル1との境界部分の判別は可能であった。

C：記録媒体の裏面に記録された画像サンプル1の画像が、記録媒体の表面の画像サンプル1の画像が記録されていない領域に、裏抜けしていることが認められた。また、記録媒体の表面に記録した画像サンプル1と、裏抜けした記録媒体の裏面に記録した画像サンプル1との境界部分の判別も困難であった。

【0092】

10

(画像のフェザリング)

上記のインクジェット記録装置を用いて、上記の記録媒体(上質紙)に、記録媒体の搬送速度が75m/分で36ポイントの罫線を記録し、画像サンプル2を作製した。このとき、加熱工程は、紙の表面温度が80℃になるように調節した。この画像サンプル2を5分間室温で放置した後、ラジエーション値Raを測定した。ラジエーション値Raの測定には、パーソナル画像品質評価システムPersonal IAS (Quality Engineering Associates製)を用いた。そして、Raの値から以下の評価基準にしたがってフェザリングの程度の評価を行った。なお、この評価では、上記評価システムにより罫線の幅のブレの程度を測定しており、Raの値が小さい場合、罫線の幅が一定であり、優れていることを意味する。

20

A：Raが13以下であった。

B：Raが13を超えて15以下であった。

C：Raが15を超えていた。

【0093】

表1 インクの組成(単位:質量)、特性、評価結果

		実施例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
界面 活性剤	AE40				1.0		1.0		1.0
	AE60	1.0	1.0	0.6		1.0			
	AE100							1.0	
	F444								
有機 溶剤	Gly	20.0	20.0	20.0	25.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	12HD	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	2.0
	PEG1000	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
色材	顔料1	6.5		6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	顔料2		6.5						
樹脂 粒子	W5661	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	PDX7430								
水		残余	残余	残余	残余	残余	残余	残余	残余
粘度 (mPa・s)		7.6	7.8	7.2	10.0	7.4	7.5	6.8	5.4
静的表面張力 (mN/m)		30.4	30.2	34.7	30.1	30.1	29.7	29.2	32.6
動的表面張力 (mN/m)		33.5	33.2	36.2	34.2	33.7	32.3	35.2	35.1
評価 結果	定着性	A	A	B	A	A	A	B	B
	発色性	A	A	A	A	A	A	A	A
	裏抜け	A	A	A	A	A	A	A	A
	フェザリング	A	A	A	A	A	A	A	A

10

20

【 0 0 9 4 】

表2 インクの組成(単位:質量)、特性、評価結果

		実施例							
		9	10	11	12	13	14	15	16
界面 活性剤	AE40	1.0	0.5		1.0		1.0		
	AE60			0.3				1.0	0.6
	AE100		0.5			1.0			
	F444								
有機 溶剤	Gly	20.0	10.0	20.0	20.0	10.0	10.0	20.0	20.0
	12HD	2.0	1.8	8.0	10.5	3.7	8.9	6.0	6.0
	PEG1000	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0
色材	顔料1	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	顔料2								
樹脂 粒子	W5661	7.0	6.8	0.5	7.0	7.0	7.0		7.0
	PDX7430							7.0	
水		残余	残余	残余	残余	残余	残余	残余	残余
粘度 (mPa・s)		9.8	5.0	4.8	11.0	5.8	8.8	5.1	6.8
静的表面張力 (mN/m)		32.7	34.1	27.7	29.3	33.0	27.2	30.6	34.9
動的表面張力 (mN/m)		36.2	36.6	30.6	33.3	36.5	30.5	33.7	36.4
評価 結果	定着性	B	B	A	A	B	A	A	B
	発色性	A	A	B	A	A	B	A	A
	裏抜け	A	A	B	A	A	B	A	A
	フェザリング	A	A	B	A	A	B	A	A

10

20

【 0 0 9 5 】

表3 インクの組成(単位:質量)、特性、評価結果

		実施例	
		17	18
界面 活性剤	AE40		0.6
	AE60	1.0	
	AE100		
	F444		
	SF104		0.2
有機 溶剤	Gly	20.0	20.0
	12HD	6.0	14.0
	PEG1000	4.0	4.0
色材	顔料1	6.5	6.0
	顔料2		
樹脂 粒子	W5661	4.0	0.5
	PDX7430		
水		残余	残余
粘度 (mPa・s)		5.3	5.1
静的表面張力 (mN/m)		28.8	27.2
動的表面張力 (mN/m)		33.0	31.5
評価 結果	定着性	A	A
	発色性	A	A
	裏抜け	A	A
	フェザリング	A	B

10

20

【 0 0 9 6 】

30

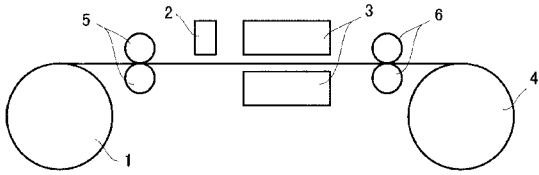
表4 インクの組成(単位:質量)、特性、評価結果

		比較例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
界面 活性剤	AE40		0.5		0.5				
	AE60	0.3		0.15			0.3		0.5
	AE100		0.5	0.5	0.5	1.0		1.0	
	F444	0.1	0.05	0.05					
有機 溶剤	Gly	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	20.0	10.0	20.0
	12HD	14.0	3.0		1.0	1.5			6.0
	PEG1000	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
色材	顔料1	6.5	6.5	6.5	6.5	6.0	6.5	6.5	6.5
	顔料2								
樹脂 粒子	W5661	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.5	7.0	7.0
	PDX7430								
水		残余	残余	残余	残余	残余	残余	残余	残余
粘度 (mPa・s)		5.3	8.7	7.0	4.9	5.2	3.1	4.8	7.4
静的表面張力 (mN/m)		27.0	27.0	28.5	34.5	35.5	32.9	36.4	35.5
動的表面張力 (mN/m)		28.8	35.7	37.6	37.4	38.1	37.7	38.7	36.7
評価 結果	定着性	A	B	C	C	C	C	C	C
	発色性	C	A	A	A	A	A	A	A
	裏抜け	C	A	A	A	A	A	A	A
	フェザリング	C	C	B	A	A	A	A	A

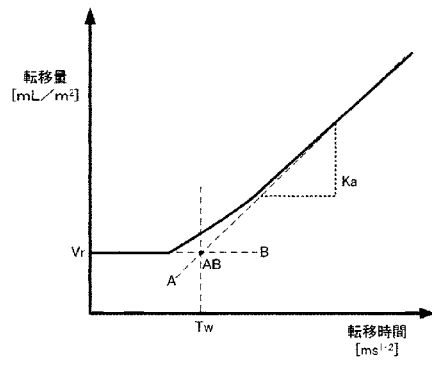
10

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 M 5/00 1 0 0

(72)発明者 田谷 彰大
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 政田 陽平
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 大塚 正宣
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 青谷 貴治
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 吉正 泰
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 小池 祥司
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム (参考) 2C056 EA04 EA05 FC01
2H186 AB12 BA08 DA12 FA18 FB11 FB15 FB16 FB17 FB22 FB25
FB29 FB48 FB55
4J039 AD03 AD04 AD09 AE04 AE11 BC07 BE01 BE12 BE22 CA03
EA42 EA43 GA24