

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年10月27日(27.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/224787 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01) *B41M 5/00* (2006.01)
C09D 11/322 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/016358
- (22) 国際出願日: 2022年3月30日(30.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-070177 2021年4月19日(19.04.2021) JP
- (71) 出願人: 日本化薬株式会社(NIPPON KAYAKU KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三澤 俊太(MISAWA Shunta); 〒1158588 東京都北区志茂3-3-1-1-2 日本化薬株式会社 機能化学品研究所内 Tokyo (JP). 吉田 圭史朗(YOSHIDA Keishiro); 〒1158588 東京都北区志茂3-3-1-1-2 日本化薬株式会社 機能化学品研究所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-1-2 サピアタワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: INKJET INK, INK SET, INK MEDIUM SET, AND PRINTING MEDIUM

(54) 発明の名称: インクジェット用インク、インクセット、インクメディアセット、及び印刷メディア

(57) Abstract: Provided is an inkjet ink which contains a pigment, a water-soluble organic solvent, and an organic compound (but excluding the pigment and the water-soluble organic solvent), and in which the logP value of the water-soluble organic solvent is less than 1.258, the interface tension of the organic compound with respect to OPP is less than 20.7 mN/m, the value of (B)/(A) is 0.01-0.50 where (A) represents the total mass of the water-soluble organic solvent in the ink, and (B) represents the total mass of the organic compound, and the surface tension is less than 33.7 mN/m at 25°C. Also, provided are: an ink set and ink medium set comprising the ink; and a print medium to which the ink has adhered.

(57) 要約: 顔料、水溶性有機溶剤、及び有機化合物(但し、上記顔料及び上記水溶性有機溶剤を除く。)を含有するインクジェット用インクであって、上記水溶性有機溶剤のlogP値が1.258未満であり、上記有機化合物の対OPP界面張力が20.7mN/m未満であり、インク中の上記水溶性有機溶剤の総質量を(A)とし、上記有機化合物の総質量を(B)としたとき、(B)/(A)で求められる値が0.01~0.50であり、25°Cにおける表面張力が33.7mN/m未満であるインクを提供する。また、そのインクを備えるインクセット及びインクメディアセット、並びにそのインクが付着した印刷メディアを提供する。

WO 2022/224787 A1

明 細 書

発明の名称：

インクジェット用インク、インクセット、インクメディアセット、及び印刷メディア

技術分野

[0001] 本発明は、インクジェット用インク、インクセット、インクメディアセット、及び印刷メディアに関する。

背景技術

[0002] カラー印刷方法の中でも代表的方法の1つであるインクジェットプリンタによる印刷方法（インクジェット印刷方法）は、インクの小滴を発生させ、これを紙等の印刷メディアに付着させ記録を行うものである。近年、インクジェット印刷方法は、産業用途としての応用が進んでおり、様々な印刷メディアに対応できることが求められている。

[0003] 産業用途に用いられる印刷メディアの中には、フィルムに代表されるインク非吸収性メディアも存在する。そのようなインク非吸収性メディアに印刷するため、有機溶剤を主溶媒とした溶剤インクや、重合性モノマーを含有させた硬化性インク等の開発が進められてきた。しかし、これらのインクは、自然環境、生体等に対する安全上の問題が多く、用途に限りがあった。そこで、近年は、水を主溶媒とした水系インクの開発が盛んになってきている（例えば、特許文献1～3参照）。

[0004] しかし、特許文献1～3で提案されている従来のインクは、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルムやPP（ポリプロピレン）フィルムのようなインク非吸収性メディアに対する濡れ性が不十分であった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5504890号公報

特許文献2：特開2020-125382号公報

特許文献3：特開2020-55943号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、インク非吸収メディアへの濡れ性が良好なインクジェット用インク、そのインクジェット用インクを備えるインクセット、そのインクジェット用インク又はインクセットと印刷メディアとを備えるインクメディアセット、及びそのインクジェット用インク又はインクセットが備える各インクジェット用インクが付着した印刷メディアを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するための具体的な手段には、以下の実施態様が含まれる。

1)

顔料、水溶性有機溶剤、及び有機化合物（但し、前記顔料及び前記水溶性有機溶剤を除く。）を含有するインクジェット用インクであって、

前記水溶性有機溶剤のlog P値が1.258未満であり、

1質量部の前記有機化合物と9質量部の1,4-ブタンジオールと90質量部の精製水とを混合した混合液をOPP（二軸延伸ポリプロピレン）フィルムに接触させたときの該混合液とOPPフィルムとの間の25℃における界面張力を、前記有機化合物の対OPP界面張力と定義したとき、前記有機化合物の対OPP界面張力が20.7mN/m未満であり、

前記インクジェット用インクに含有される前記水溶性有機溶剤の総質量を（A）とし、前記有機化合物の総質量を（B）としたとき、（B）／（A）で求められる値が0.01～0.50であり、

25℃における表面張力が33.7mN/m未満である、インクジェット用インク。

[0008] 2)

前記有機化合物の対OPP界面張力が19mN/m以下である、1）に記載のインクジェット用インク。

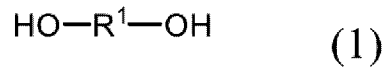
[0009] 3)

前記有機化合物の対OPP界面張力が18mN/m以下である、1)に記載のインクジェット用インク。

[0010] 4)

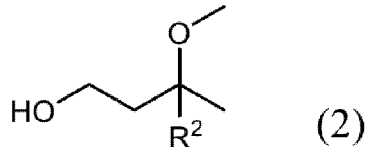
前記水溶性有機溶剤が、下記式(1)で表される化合物、下記式(2)で表される化合物、プロピレングリコールアルキルエーテル、及びジエチレングリコールアルキルエーテルからなる群より選択される少なくとも1種を含む、1)~3)のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。

[化1]



(式(1)中、R¹は、直鎖状又は分岐鎖状のC4-C6の炭化水素基を示す。)

[化2]



(式(2)中、R²は、水素原子又はメチル基を示す。)

[0011] 5)

前記水溶性有機溶剤が、1,5-ペンタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールアルキルエーテル、及び3-メトキシ-1-ブタノールからなる群より選択される少なくとも1種を含む、4)に記載のインクジェット用インク。

[0012] 6)

前記有機化合物が、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシ

アルキレンアリアルエーテル、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル、及びアセチレングリコール系界面活性剤からなる群より選択される少なくとも1種を含む、1)～5)のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。

[0013] 7)

前記有機化合物が、ポリオキシエチレンナフチルエーテル、ポリオキシアルキレン-2-エチルヘキシルエーテル、ポリオキシエチレンラウリル硫酸エステル、及びアセチレングリコール系界面活性剤からなる群より選択される少なくとも1種を含む、6)に記載のインクジェット用インク。

[0014] 8)

1)～7)のいずれか1項に記載のインクジェット用インクと、該インクジェット用インクとは異なる他のインクジェット用インクとを備える、インクセット。

[0015] 9)

1)～7)のいずれか1項に記載のインクジェット用インク、又は8)に記載のインクセットと、印刷メディアとを備える、インクメディアセット。

[0016] 10)

1)～7)のいずれか1項に記載のインクジェット用インク、又は8)に記載のインクセットが備える各インクジェット用インクが付着した印刷メディア。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、インク非吸収メディアへの濡れ性が良好なインクジェット用インク、そのインクジェット用インクを備えるインクセット、そのインクジェット用インク又はインクセットと印刷メディアとを備えるインクメディアセット、及びそのインクジェット用インク又はインクセットが備える各インクジェット用インクが付着した印刷メディアを提供することができる。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を適用した具体的な実施形態について詳細に説明する。

本明細書において、「C. 1.」とは、「カラーインデックス」を意味する。

また、本明細書において、「アルキレン」、「プロピレン」、「アルキル」の用語は、特に断りのない限り、直鎖状及び分岐鎖状の両方の構造を包含する意味で使用する。

[0019] <インクジェット用インク>

本実施形態に係るインクジェット用インク（以下、単に「インク」ともいう。）は、顔料、水溶性有機溶剤、及び有機化合物（但し、上記顔料及び上記水溶性有機溶剤を除く。）を含有するインクジェット用インクであって、上記水溶性有機溶剤のlog P値が1.258未満であり、1質量部の上記有機化合物と9質量部の1,4-ブタンジオールと90質量部の精製水とを混合した混合液をOPP（二軸延伸ポリプロピレン）フィルムに接触させたときの該混合液とOPPフィルムとの間の25℃における界面張力を、上記有機化合物の対OPP界面張力と定義したとき、上記有機化合物の対OPP界面張力が20.7mN/m未満であり、本実施形態に係るインクに含有される上記水溶性有機溶剤の総質量を（A）とし、上記有機化合物の総質量を（B）としたとき、（B）／（A）で求められる値が0.01～0.50であり、25℃における表面張力が33.7mN/m未満である。

[0020] 本実施形態に係るインクの25℃における表面張力は、25.0～33.7mN/mであることが好ましく、28.0～32.8mN/mであることがより好ましい。インクの表面張力を上記の範囲とすることにより、インク非吸収性メディアに対する濡れ性が良好となる傾向にある。

[0021] なお、本実施形態に係るインクは、シリコーン系界面活性剤を含有しないことが好ましい。シリコーン系界面活性剤とは、分子内にシロキサン結合（—Si—O—Si—）を有する界面活性剤を指す。

[0022] 以下、本実施形態に係るインクに含有される成分について詳細に説明する。なお、以下に説明する各成分は、そのうちの1種類を単独で使用してもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0023] [顔料]

顔料としては、無機顔料、有機顔料、体質顔料、中空粒子等が挙げられる。

[0024] 無機顔料としては、例えば、カーボンブラック、金属酸化物、金属水酸化物、金属硫化物、金属フェロシアン化物、金属塩化物等が挙げられる。

[0025] 本実施形態に係るインクが黒インクであり、且つ、顔料が無機顔料である場合、該黒インクが含有する無機顔料としては、サーマルブラック、アセチレンブラック、オイルファーネスブラック、ガスファーネスブラック、ランプブラック、ガスブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラックが好ましい。カーボンブラックの具体例としては、例えば、コロンビア・カーボン社製のRavenシリーズ；キャボット社製のMonarchシリーズ、Regalシリーズ、及びMogulシリーズ；オリオンエンジニアドカーボンス社製のColorBlackシリーズ、Printexシリーズ、SpecialBlackシリーズ、及びNeroxシリーズ；三菱ケミカル（株）製のMAシリーズ、MCFシリーズ、No. 25、No. 33、No. 40、No. 47、No. 52、No. 900、及びNo. 2300；等が挙げられる。

[0026] 本実施形態に係るインクが白インクであり、且つ、顔料が無機顔料である場合、該白インクが含有する無機顔料としては、亜鉛、シリコン、アルミニウム、チタン、ストロンチウム、ジルコニウム等の金属の酸化物、窒化物、又は酸化窒化物；ガラス、シリカ等の無機化合物；などが挙げられる。これらの中でも、二酸化チタン及び酸化亜鉛が好ましい。

[0027] 有機顔料としては、例えば、アゾ、ジスアゾ、フタロシアニン、キナクリドン、イソインドリノン、ジオキサジン、ペリレン、ペリノン、チオインジゴ、アンソラキノン、キノフタロン等の各種の顔料が挙げられる。これらの中でも、ジスアゾ顔料が好ましい。

[0028] 有機顔料の具体例としては、例えば、C. I. Pigment Yellow 1、2、3、12、13、14、16、17、24、55、73、7

4、75、83、93、94、95、97、98、108、114、128、129、138、139、150、151、154、155、180、185、193、199、202、213等のイエロー顔料；C. I. Pigment Red 5、7、12、48、48：1、57、88、112、122、123、146、149、150、166、168、177、178、179、184、185、202、206、207、254、255、257、260、264、269、272等のレッド顔料；C. I. Pigment Blue 1、2、3、15、15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16、22、25、60、66、80等のブルー顔料；C. I. Pigment Violet 19、23、29、37、38、50等のバイオレット顔料；C. I. Pigment Orange 13、16、43、68、69、71、73等のオレンジ顔料；C. I. Pigment Green 7、36、54等のグリーン顔料；C. I. Pigment Black 1等のブラック顔料；などが挙げられる。これらの中でも、C. I. Pigment Blue 15：4が好ましい。

[0029] 体質顔料としては、例えば、シリカ、炭酸カルシウム、タルク、クレイ、硫酸バリウム、ホワイトカーボン等が挙げられる。体質顔料は、他の顔料と併用されることが多い。

[0030] 中空粒子としては、例えば、米国特許第4880465号明細書、特許第3562754号公報、特許第6026234号公報、特許第5459460号公報、特開2003-268694号公報、特許第4902216号公報等に記載されている公知の中空粒子を用いることができ、特に、白色顔料として用いることが好ましい。

[0031] 顔料の平均粒径は、30～300nmであることが好ましく、50～250nmであることがより好ましい。本明細書において平均粒径とは、レーザー光散乱法を用いて測定した粒子の平均粒径を指す。

[0032] 顔料の含有率は、本実施形態に係るインクの総質量に対して、1～30質量%であることが好ましく、1～10質量%であることがより好ましく、2

～8質量%であることがさらに好ましい。

[0033] [水溶性有機溶剤]

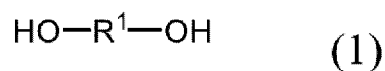
水溶性有機溶剤としては、 $\log P$ 値が1.258未満のものであれば特に制限されない。 $\log P$ 値とは、オクタノール／水分配係数を指し、数値が高いほど疎水性が高いことを意味する。 $\log P$ 値は、例えば、Perkin Elmer社製のChemDraw Professional ver. 16.0を用いて計算して得られる「 $C\log P$ 」の数値で表すことが可能である。水溶性有機溶剤の $\log P$ 値は、-5.420を超え、且つ、1.258未満であることが好ましい。

[0034] $\log P$ 値が1.258未満である水溶性有機溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、第二ブタノール、第三ブタノール等のC1-C6アルカノール；N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド等のカルボン酸アミド；2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、N-メチルピロリジン-2-オン等のラクタム；1,3-ジメチルイミダゾリジン-2-オン、1,3-ジメチルヘキサヒドロピリミド-2-オン等の環式尿素類；アセトン、2-メチル-2-ヒドロキシペンタン-4-オン、エチレンカーボネート等のケトン、ケトアルコール、又はカーボネート；テトラヒドロフラン、ジオキサン等の環状エーテル；エチレングリコール、ジエチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,2-ブチレングリコール、1,4-ブチレングリコール、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、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール（好ましくは、分子量400、800、1540、又はそれ以上のもの）、ポリプロピレングリコール、チオジグリコール、ジチオジグリコール等のC2-C6アルキレン単位を有するモノ、オリゴ、若しくはポリアルキレングリコール又はチオグリコール；グリセリン、ジグリセリン、ヘキサン-1,2,6-トリオール、トリメチロールプロパン等のC3-C9ポリオール（トリオール）；モノ、ジ、又

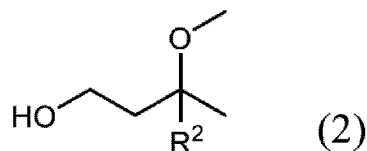
はトリエチレングリコールアルキルエーテル、モノ、ジ、又はトリプロピレングリコールアルキルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、トリエチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル、ジエチレングリコールモノベンジルエーテル、トリエチレングリコールモノベンジルエーテル等のグリコールエーテル；2-メチル-2-プロピル-1,3-プロパンジオール、2-エチル-2-ブチル-1,3-プロパンジオール、2-エチルヘキサン-1,3-ジオール、1,2-ペンタンジオール、1,2-ヘキサンジオール、1,2-ヘプタンジオール、1,2-オクタンジオール、1,2-ノナンジオール、1,7-ヘプタンジオール、1,8-オクタンジオール、1,9-ノナンジオール、1,10-デカンジオール等のアルカンジオール；等が挙げられる。

[0035] 水溶性有機溶剤としては、下記式(1)で表される化合物、下記式(2)で表される化合物、プロピレングリコールアルキルエーテル、及びジエチレングリコールアルキルエーテルが好ましい。

[0036] [化3]



[0037] [化4]



[0038] 上記式(1)中、 R^1 は、直鎖状又は分岐鎖状のC4-C6の炭化水素基を示す。上記式(1)で表される化合物としては、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、及び1,6-ヘキサンジオールが好ましい。

[0039] 上記式(2)中、 R^2 は、水素原子又はメチル基を示す。上記式(2)で表

される化合物としては、3-メトキシ-1-ブタノール及び3-メトキシ-3-メチル-1-ブタノールが好ましい。

[0040] プロピレングリコールアルキルエーテルとしては、例えば、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル等のプロピレングリコールモノアルキルエーテル；プロピレングリコールジエチルエーテル等のプロピレングリコールジアルキルエーテル；等が挙げられる。

[0041] ジエチレングリコールアルキルエーテルとしては、例えば、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル等のジエチレングリコールモノアルキルエーテル；ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル等のジエチレングリコールジアルキルエーテル；等が挙げられる。

[0042] 特に、水溶性有機溶剤としては、1, 5-ペンタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールアルキルエーテル、及び3-メトキシ-1-ブタノールからなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、1, 5-ペンタンジオール、1, 4-ブタンジオール、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル、及び3-メトキシ-1-ブタノールからなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。

[0043] これらの水溶性有機溶剤は、親水性と疎水性とのバランスが取れた化合物であり、インク中に含まれる水及び上記有機化合物のいずれにも可溶性を有している。この性質により、インクの総質量中のうち大部分が水を占めている水系インクにおいても、上記有機化合物を安定的に溶解させることが可能となり、インクが相分離を起こすのを防ぐことができると考えられる。

[0044] 水溶性有機溶剤の含有率は、本実施形態に係るインクの総質量に対して、1～20質量%であることが好ましく、1～15質量%であることがより好

ましく、1～10質量%であることがさらに好ましく、3～7質量%であることが特に好ましい。

[0045] [有機化合物]

有機化合物としては、対OPP界面張力が20.7 mN/m未満であるものが使用される。有機化合物の対OPP界面張力は、19 mN/m以下であることが好ましく、18 mN/m以下であることがより好ましい。本明細書における「対OPP界面張力」とは、有機化合物（1質量部）と1,4-ブタンジオール（9質量部）と精製水（90質量部）とを混合した混合液をOPPフィルムに接触させたときの、該混合液とOPPフィルムとの間の25℃における界面張力を意味し、該混合液のOPPフィルムに対する接触角から、ヤングの式を用いて算出することができる。OPPフィルムとしては、例えば、東洋紡（株）製のパイレンフィルム-OT（P2102）が使用される。

[0046] 対OPP界面張力が20.7 mN/m未満である有機化合物は、インクが印刷メディア上に着弾した後、インクと印刷メディアとの界面に配向しやすい性質を有している。この性質により、インクと印刷メディアとの界面にて生じる界面張力を下げ、印刷メディア上でのインクの濡れ広がりを促進することで、優れた濡れ性が発揮されると考えられる。

[0047] 有機化合物としては、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンアリールエーテル、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル、及びアセチレングリコール系界面活性剤からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、ポリオキシエチレンナフチルエーテル、ポリオキシアルキレン-2-エチルヘキシルエーテル、ポリオキシエチレンラウリル硫酸エステル、及びアセチレングリコール系界面活性剤からなる群より選択される少なくとも1種を含むことがより好ましい。

[0048] ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの具体例としては、ポリオキシアルキレン-2-エチルヘキシルエーテルが挙げられ、市販品としてはターゲットールEH3（The Dow Chemical Company社製）

等が挙げられる。また、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの他の具体例としては、ポリオキシアルキレンC12/C15アルキルエーテルが挙げられ、市販品としてはGENAPOL EP2544（クラリアントジャパン（株）製）等が挙げられる。

[0049] ポリオキシアルキレンアリアルエーテルの具体例としては、ポリオキシエチレンβ-ナフチルエーテルが挙げられ、市販品としてはブラウノンBN-3、BN-10、BN-25（青木油脂工業（株）製）等が挙げられる。

[0050] ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル具体例としては、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸アンモニウム塩が挙げられ、市販品としてはハイテノールLA-10、LA-12、LA-16（第一工業製薬（株）製）等が挙げられる。

[0051] アセチレングリコール系界面活性剤の具体例としては、サーフィノール485（Evonik Industries AG社製）等が挙げられる。

[0052] これらの中でも、ブラウノンBN-3（ポリオキシエチレンβ-ナフチルエーテル）、ターゲットールEH3（ポリオキシアルキレングリコール2-エチルヘキシルエーテル）、ハイテノールLA-10（ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸アンモニウム塩）、GENAPOL EP2544（ポリオキシアルキレンC12/C15アルキルエーテル）、及びアセチレングリコール系界面活性剤（サーフィノール485）等が好ましい。

[0053] 有機化合物の含有率は、インク非吸収性メディアに対する濡れ性の観点から、本実施形態に係るインクの総質量に対して、0.05～1.5質量%であることが好ましく、0.10～1質量%であることがより好ましく、0.3～0.7質量%であることがさらに好ましい。

[0054] また、本実施形態に係るインク中に含有される水溶性有機溶剤の総質量を（A）とし、有機化合物の総質量を（B）とした場合、（B）／（A）で求められる値は0.01～0.50であり、0.01～0.3であることが好ましく、0.05～0.2であることがより好ましく、0.075～0.125であることがさらに好ましい。

[0055] [水]

本実施形態に係るインクは、水を含有していてもよい。水としては、金属イオン等の不純物の含有量が少ない水、すなわち、イオン交換水、蒸留水等が好ましい。

[0056] 本実施形態に係るインクが水を含有する場合、その含有率は、本実施形態に係るインクの総質量に対して、50～90質量%であることが好ましく、60～90質量%であることがより好ましく、60～80質量%であることがさらに好ましい。

[0057] [表面張力調整剤]

本実施形態に係るインクは、表面張力調整剤（但し、上記有機化合物を除く。）を含有することが好ましい。言い換えれば、本実施形態に係るインクでは、上記有機化合物と表面張力調整剤とを併用することが好ましい。

[0058] 表面張力調整剤としては、例えば、サーフィノール420、440（Evonik Industries AG社製）等が挙げられ、サーフィノール440が好ましい。

[0059] サーフィノール420、440は、いずれも疎水性の高い化合物であり、インクが印刷メディア上に着弾した後、インク表面（インクと空気との界面）に配向しやすい性質を有している。この性質により、インクの表面張力を下げ、印刷メディア上での濡れ広がりを促進することで、水系インクにおいても優れた濡れ性が発揮されると考えられる。

[0060] 本実施形態に係るインクが表面張力調整剤を含有する場合、その含有率は、本実施形態に係るインクの総質量に対して、0.3～10質量%であることが好ましく、0.3～2質量%であることがより好ましく、0.3～1質量%であることがさらに好ましい。

[0061] [分散剤]

本実施形態に係るインクは、分散剤を含有していてもよい。分散剤としては、例えば、スチレン及びその誘導体；ビニルナフタレン及びその誘導体； α 、 β -エチレン性不飽和性カルボン酸の脂肪族アルコールエステル；（メ

タ) アクリル酸及びその誘導体；マイレン酸及びその誘導体；イタコン酸及びその誘導体；フェール酸及びその誘導体；酢酸ビニル、ビニルアルコール、ビニルピロリドン、アクリルアミド、及びそれらの誘導体；等のモノマーから選択される少なくとも2種類のモノマー（好ましくは、このうち少なくとも1種類が親水性のモノマー）から構成される共重合体が挙げられる。親水性のモノマーとしては、アクリル酸やメタクリル酸など、重合後にカルボキシ基が残るモノマーが挙げられる。

[0062] このような共重合体としては、例えば、スチレンー（メタ）アクリル酸共重合体、スチレンー（メタ）アクリル酸ー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、（メタ）アクリル酸エステルー（メタ）アクリル酸共重合体、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレートー（メタ）アクリル酸共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体等が挙げられる。これらの中でも、スチレンー（メタ）アクリル酸共重合体、スチレンー（メタ）アクリル酸ー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、（メタ）アクリル酸エステルー（メタ）アクリル酸共重合体、及びポリエチレングリコール（メタ）アクリレートー（メタ）アクリル酸共重合体が好ましく、スチレンー（メタ）アクリル酸共重合体、スチレンー（メタ）アクリル酸ー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、及び（メタ）アクリル酸エステルー（メタ）アクリル酸共重合体がより好ましく、（メタ）アクリル酸エステルー（メタ）アクリル酸共重合体がさらに好ましく、メタクリル酸エステルーメタクリル酸共重合体が特に好ましい。共重合体の種類としては、例えば、ブロック共重合体、ランダム共重合体、グラフト共重合体等が挙げられる。これらの共重合体は、塩の形態であってもよい。

[0063] なお、本明細書において「（メタ）アクリル」の用語は、「アクリル」及び「メタクリル」の両方を含む意味で用いる。「（メタ）アクリレート」等も同様である。

[0064] 分散剤は、合成することも市販品として入手することもできる。

[0065] 合成により得られる分散剤としては、例えば、国際公開第2013/11

5071号に開示されたA-Bブロックポリマーが挙げられる。国際公開第2013/115071号に開示されたA-BブロックポリマーのAブロックを構成するモノマーは、(メタ)アクリル酸、及び直鎖状又は分岐鎖状のC4アルキル(メタ)アクリレートから選択される少なくとも1種類のモノマーであり、メタクリル酸及びn-ブチルメタクリレートから選択される少なくとも1種類のモノマーが好ましく、これら2種類のモノマーを併用するのがより好ましい。また、国際公開第2013/115071号に開示されたA-BブロックポリマーのBブロックを構成するモノマーは、ベンジルメタクリレート及びベンジルアクリレートから選択される少なくとも1種類のモノマーであり、ベンジルメタクリレートが好ましい。A-Bブロックポリマーの具体例としては、国際公開第2013/115071号の合成例3~8に開示されたブロック共重合体が挙げられる。

[0066] 市販品として入手可能な分散剤としては、例えば、Joncryl 62、67、68、678、687 (BASF社製のスチレン-アクリル系共重合体) ; アロンAC-10SL (東亜合成(株)製のポリアクリル酸) ; BYKJET 9151、9152、9170、9171 (BYK社製の湿潤分散剤) ; 等が挙げられる。

[0067] 分散剤の質量平均分子量(MW)は、3000~50000であることが好ましく、7000~25000であることがより好ましい。分散剤の質量平均分子量は、ゲルパーミュエーションクロマトグラフ法(GPC法)により測定することができる。具体的には、GPC装置としてHLC-8320GPC(東ソー(株)製)を用い、カラムとしてTSK gel Super Multipore HZ-H(東ソー(株)製、内径4.6mm×15cm)を2本用い、溶離液としてテトラヒドロフランを用い、標準試料としてTSK Standard(東ソー(株)製)を用いて測定することができる。

[0068] 分散剤の酸価は、50~300mg KOH/gであることが好ましく、80~275mg KOH/gであることがより好ましく、80~250mg K

OH/gであることがさらに好ましい。

[0069] 分散剤は、顔料と混合した状態で使用することができる。また、顔料の表面の一部又は全部を分散剤で被覆した状態で使用することもできる。あるいは、これらの両方の状態を併用してもよい。

[0070] 本実施形態に係るインクが分散剤を含有する場合、顔料の総質量に対する分散剤の総質量の比は、0.01~1.0であることが好ましく、0.05~0.6であることがより好ましく、0.1~0.5であることがさらに好ましい。

[0071] [定着樹脂]

本実施形態に係るインクは、定着樹脂を含有していてもよい。本実施形態に係るインクが定着樹脂を含有することで、印刷メディアに印刷した画像の耐水性、耐擦過性、耐アルコール性等の画像堅牢度が向上する傾向にある。定着樹脂としては、ポリマー及びワックスから選択される少なくとも1種が好ましい。

[0072] ポリマーは、エマルションの状態の市販品を入手することができる。ポリマーエマルションの市販品としては、スーパーフレックス 420、470、890（以上、第一工業製薬（株）製のウレタン系樹脂エマルション）；ハイドラン HW-350、HW-178、HW-163、HW-171、AP-20、AP-30、WLS-201、WLS-210（以上、DIC（株）製のウレタン系樹脂エマルション）；0569、0850Z、2108（以上、JSR（株）製のスチレン-ブタジエン系樹脂エマルション）；AE980、AE981A、AE982、AE986B、AE104（以上、（株）イーテック製のアクリル系樹脂エマルション）；NeoCryl A-1105、A-1125、A-1127（以上、DSM Coating Resin社製のアクリル樹脂エマルション）；等が挙げられる。

[0073] ワックスとしては、天然ワックス及び合成ワックスを用いることができる。

[0074] 天然ワックスとしては、例えば、パラフィンワックス、マイクロクリスタ

リンワックス等の石油系ワックス；モンタンワックス等の褐炭系ワックス；カルナバワックス、キャンデリアワックス等の植物系ワックス；蜜蝋、ラノリン等の動植物系ワックス；などが挙げられる。

[0075] 合成ワックスとしては、例えば、ポリアルキレンワックス（好ましくは、ポリC2-C4アルキレンワックス）、酸化ポリアルキレンワックス（好ましくは、酸化ポリC2-C4アルキレンワックス）、パラフィンワックス等が挙げられる。これらの中でも、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、酸化ポリエチレンワックス、酸化ポリプロピレンワックス、及びパラフィンワックスが好ましい。

[0076] ワックスの平均粒径は、インクジェットヘッドの目詰まりを防止するため、50nm～5μmであることが好ましく、100nm～1μmであることがより好ましい。

[0077] ワックスは、エマルションの状態の市販品を入手することができる。ワックスエマルションの市販品としては、例えば、CERAFLOUR 925、929、950、991、AQUACER 498、515、526、531、537、539、552、1547、AQUAMAT 208、263、272；MINERPOL 221（以上、BYK社製）；三井ハイワックス NL100、NL200、NL500、4202E、1105A、2203A、NP550、NP055、NP505（以上、三井化学（株）製）；KUE-100、11（以上、三洋化学工業（株）製）；HYTEC P-5300、E-6500、9015、6400（以上、東邦化学工業（株）製）；等が挙げられる。

[0078] 本実施形態に係るインクが定着樹脂を含有する場合、その含有率は、本実施形態に係るインクの総質量に対して、1～20質量%であることが好ましく、3～15質量%であることがより好ましい。定着樹脂の含有率を1質量%以上とすることで、印刷メディアに対する良好な定着性を示す傾向にある。また、定着樹脂の含有率を20質量%以下とすることで、インクの吐出性及び保存安定性が良好となる傾向にある。

[0079] [その他の成分]

本実施形態に係るインクは、必要に応じて、防黴剤、防腐剤、pH調整剤、キレート試薬、防錆剤、消泡剤、水溶性紫外線吸収剤、酸化防止剤等のインク調製剤を含有していてもよい。各インク調製剤の含有量は、インクの用途等に応じて任意に設定することができる。

[0080] (防黴剤)

防黴剤としては、例えば、デヒドロ酢酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム、ナトリウムピリジンチオン-1-オキシド、p-ヒドロキシ安息香酸エチルエステル、1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン及びその塩等が挙げられる。

[0081] (防腐剤)

防腐剤としては、例えば、有機硫黄系、有機窒素硫黄系、有機ハロゲン系、ハロアリアルスルホン系、ヨードプロパギル系、ハロアルキルチオ系、ニトリル系、ピリジン系、8-オキシキノリン系、ベンゾチアゾール系、イソチアゾリン系、ジチオール系、ピリジンオキシド系、ニトロプロパン系、有機スズ系、フェノール系、第4アンモニウム塩系、トリアジン系、チアジン系、アニリド系、アダマンタン系、ジチオカーバメイト系、ブROM化インダノン系、ベンジルブROMアセテート系、無機塩系等の化合物が挙げられる。有機ハロゲン系化合物の具体例としては、例えば、ペンタクロロフェノールナトリウム等が挙げられる。ピリジンオキシド系化合物の具体例としては、例えば、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム等が挙げられる。イソチアゾリン系化合物の具体例としては、例えば、1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン、2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンマグネシウムクロライド、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンカルシウムクロライド、2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンカルシウムクロライド等が挙げられる。その他の防腐防黴剤の具体例としては、無水酢酸ナトリウム、ソ

ルビン酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム、アーチケミカル社製の商品名プロクセルGXL(S)、プロクセルLV、プロクセルXL-2(S)等が挙げられる。

[0082] (pH調整剤)

pH調整剤としては、例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン等のアルカノールアミン；水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物；水酸化アンモニウム（アンモニア水）；炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩；ケイ酸ナトリウム、酢酸カリウム等の有機酸のアルカリ金属塩；リン酸二ナトリウム等の無機塩基；などが挙げられる。

[0083] (キレート試薬)

キレート試薬としては、例えば、エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム、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、ウラシル二酢酸ナトリウム等が挙げられる。

[0084] (防錆剤)

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、チオグリコール酸アンモニウム、ジイソプロピルアンモニウムナイトライト、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ナイトライト等が挙げられる。

[0085] (消泡剤)

消泡剤としては、例えば、シリカ鉱物油系、オレフィン系、アセチレン系等が挙げられる。市販の消泡剤としては、例えば、信越化学工業(株)製のサーフィノールDF37、DF58、DF110D、DF220、MD-20、オレフィンSK-14等が挙げられる。

[0086] (水溶性紫外線吸収剤)

水溶性紫外線吸収剤としては、例えば、スルホ化されたベンゾフェノン系

化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、サリチル酸系化合物、桂皮酸系化合物、トリアジン系化合物等が挙げられる。

[0087] (酸化防止剤)

酸化防止剤としては、例えば、各種の有機系及び金属錯体系の褪色防止剤を使用することができる。有機系の褪色防止剤としては、ハイドロキノン類、アルコキシフェノール類、ジアルコキシフェノール類、フェノール類、アニリン類、アミン類、インダン類、クロマン類、アルコキシアニリン類、複素環類等が挙げられる。

[0088] [インクの調製方法]

本実施形態に係るインクの調製方法としては、特に制限されず、公知の調製方法を採用することができる。その一例としては、例えば、顔料及び分散剤を含有する水性の分散液を調製し、この分散液に、水溶性有機溶剤、有機化合物、及び必要に応じてインク調製剤を加えて混合する方法が挙げられる。

[0089] 分散液の調製方法としては、例えば、転相乳化法、酸析法、界面重合法、*i n - s i t u*重合法、液中硬化被膜法、コアセルベーション（相分離）法、液中乾燥法、融解分散冷却法、気中懸濁被覆法、スプレードライイング法等が挙げられる。これらの中でも、転相乳化法、酸析法、及び界面重合法が好ましく、転相乳化法がより好ましい。

[0090] 転相乳化法により分散液を調製する場合、例えば、2-ブタノン等の有機溶剤に分散剤を溶解し、中和剤の水溶液を加えて乳化液を調製する。得られた乳化液に顔料を加えて分散処理を行う。このようにして得られた液から有機溶剤と一部の水とを減圧留去することにより、目的とする分散液を得ることができる。

[0091] 分散処理は、サンドミル（ビーズミル）、ロールミル、ボールミル、ペイントシェーカー、超音波分散機、マイクロフルイダイザー等を用いて行うことができる。例えば、サンドミルを用いるときは、粒子径0.01~1mm程度のビーズを使用し、ビーズの充填率を適宜設定して分散処理を行うこと

ができる。上記のようにして得られた分散液に対して、濾過、遠心分離等の操作をすることにより、分散液に含有される粒子の粒子径を揃えることができる。分散液の調製中に泡立ちが生じるときは、公知のシリコーン系、アセチレングリコール系等の消泡剤を極微量加えることができる。

[0092] 本実施形態に係るインクは、金属陽イオンの塩化物（例えば、塩化ナトリウム）、金属硫酸塩（例えば、硫酸ナトリウム）等の無機不純物の含有率が少ないことが好ましい。このような無機不純物は、市販品の顔料に含まれることが多い。無機不純物の含有率の目安は、おおよそ顔料の総質量に対して1質量%以下程度であり、下限は分析機器の検出限界以下、すなわち0質量%が理想である。無機不純物の少ない顔料を得る方法としては、例えば、逆浸透膜を用いる方法；顔料の固体をメタノール等のC1-C4アルコール及び水の混合溶媒中で懸濁攪拌し、顔料を濾過分離して、乾燥する方法；イオン交換樹脂で無機不純物を交換吸着する方法；等が挙げられる。

[0093] 本実施形態に係るインクは、精密濾過しておくことが好ましい。精密濾過には、メンブランフィルター、ガラス濾紙等を用いることができる。精密濾過を行うときのフィルター等の孔径は、通常0.5~20 μm 、好ましくは0.5~10 μm である。

[0094] 本実施形態に係るインクは、保存安定性、再分散性、発色性、及び彩度にも優れる。また、本実施形態に係るインクを用いて記録された画像は、耐水性、耐光性、耐熱性等の各種堅牢性にも優れる。また、本実施形態に係るインクは、画像形成の際の塗工ムラが少なく、画像形成性にも優れる。

[0095] <インクセット、インクメディアセット>

本実施形態に係るインクセットは、上述した本実施形態に係るインクと、該インクとは異なる他のインクとを備えるものである。他のインクとしては、本実施形態に係るインクと構成が異なるものであれば特に限定されないが、本実施形態に係るインクと色相が異なるものが好ましい。

[0096] また、本実施形態に係るインクセットは、上述した本実施形態に係るインク又はインクセットと、印刷メディアとを備えるものである。

[0097] 印刷メディアとしては、特に制限されないが、インク難吸収性又はインク非吸収性の印刷メディアが好ましく、インク非吸収性の印刷メディアがより好ましい。インク難吸収性の印刷メディアとしては、インク受容層を有しない普通紙、グラビア印刷やオフセット印刷等に用いられるメディア、アート紙、コート紙、マット紙、キャスト紙等が挙げられる。また、インク非吸収性の印刷メディアとしては、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、PP（ポリプロピレン）フィルム、塩化ビニルシート、ガラス、ゴム等が挙げられる。

[0098] <インクジェット印刷方法>

本実施形態に係るインクジェット印刷方法は、上述した本実施形態に係るインクの液滴を印刷信号に応じて吐出させて、印刷メディアに付着させることにより印刷を行う方法である。インクの吐出を行うインクジェットプリンタのインクノズル等につい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。

[0099] 本実施形態に係るインクジェット印刷方法には、インク中の顔料の含有率の低いインクを小さい体積で多数射出して画質を改良する方法；実質的に同じ色相で、インク中の顔料の含有率が異なる複数のインクを用いて画質を改良する方法；無色透明のインクと、顔料を含有するインクとを併用することにより、印刷メディアに対する顔料の定着性を向上させる方法；等も含まれる。

[0100] インクジェット印刷方式としては、公知の方式を採用することができる。その一例としては、例えば、電荷制御方式、ドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式ともいう。）、音響インクジェット方式、サーマルインクジェット方式等が挙げられる。また、インクジェット印刷方式は、マルチパス方式及びシングルパス方式（1パス印刷方式）のいずれであってもよい。産業用インクジェットプリンタにおいては、印刷速度を高速にする目的で、ラインヘッド型のインクジェットプリンタを用いたシングルパスでの印刷も好ましく行われる。

- [0101] 印刷メディアに印刷するときは、例えば、インクを含有する容器（インクタンク）をインクジェットプリンタの所定の位置に装填し、上記の印刷方法で印刷メディアに印刷する。なお、各色のインクを含有する容器をインクジェットプリンタの所定の位置に装填し、上記の印刷方法で印刷メディアに印刷することにより、フルカラーの印刷を実現することもできる。
- [0102] インク受容層を有しない印刷メディアを用いるときは、色材の定着性等を向上させる目的で、印刷メディアに表面改質処理を施すことも好ましく行われる。表面改質処理としては、コロナ放電処理、プラズマ処理、フレイム処理等が挙げられる。表面改質処理の効果は、経時的に減少していくことが一般的に知られている。このため、表面改質処理工程とインクジェット印刷工程とを連続して行うことが好ましく、表面改質処理工程をインクジェット印刷工程の直前に行うことがより好ましい。
- [0103] 上述した全ての事項について、好ましいもの同士の組み合わせはより好ましく、より好ましいもの同士の組み合わせはさらに好ましい。好ましいものとより好ましいものとの組み合わせ、より好ましいものとさらに好ましいものとの組み合わせ等についても同様である。

実施例

- [0104] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、実施例により限定されるものではない。
- [0105] 実施例においては、特に断りのない限り、「部」は質量部を、「%」は質量%をそれぞれ意味する。また、分散液中の顔料固形分の定量が必要なときは、（株）エイ・アンド・デイ製のMS-70を用い、乾燥重量法により求めた。顔料固形分は、固形分の全量から、顔料固形分のみを算出した換算値である。
- [0106] <調製例1：顔料分散液DP1の調製>

国際公開第2013/115071号の合成例3を追試することにより、ブロック共重合体を得た。得られたブロック共重合体の酸価は105 mg KOH/g、質量平均分子量は25000であった。得られたブロック共重合

体（6部）を2-ブタノン（30部）に溶解させ、均一な溶液とした。この液に、28%アンモニア水溶液（0.68部）をイオン交換水（53部）に溶解させた液を加え、1時間攪拌して乳化液を得た。この乳化液にC. I. Pigment Blue 15:4（大日精化工業（株）製、CHROMOFINE BLUE 4851）（20部）を加え、1500rpmの条件下で15時間、サンドグラインダー中で分散処理を行った。得られた液にイオン交換水（100部）を滴下し、濾過して分散用ビーズを取り除いた後、エバポレータで2-ブタノン及び水の一部を減圧留去し、顔料固形分12%の顔料分散液を得た。得られた顔料分散液を「DP1」とする。

[0107] <調製例2：顔料分散液DP2の調製>

BYKJET 9151（BYK社製）（8部）をイオン交換水（72部）に溶解し、1時間攪拌した。得られた溶液にC. I. Pigment Blue 15:4（大日精化工業（株）製、Chromofine blue 4851）（20部）を加え、1500rpmの条件下で15時間、サンドグラインダー中で分散処理を行った。得られた液にイオン交換水（70部）を滴下し、濾過して分散用ビーズを取り除くことにより、顔料固形分11.6%の顔料分散液を得た。得られた顔料分散液を「DP2」とする。

[0108] <調製例3：顔料分散液DP3の調製>

Joncryl 68（BASF社製、質量平均分子量：13000）（9部）及びトリエタノールアミン（6部）をイオン交換水（75部）に溶解し、1時間攪拌した。得られた溶液にC. I. Pigment Blue 15:4（大日精化工業（株）製、Chromofine blue 4851）（30部）を加え、1500rpmの条件下で15時間、サンドグラインダー中で分散処理を行った。得られた液にイオン交換水（40部）を滴下し、濾過して分散用ビーズを取り除くことにより、顔料固形分18.7%の顔料分散液を得た。得られた顔料分散液を「DP3」とする。

[0109] <実施例1～13及び比較例1～5>

下記表1～3に記載の成分を混合した後、孔径3 μ mのメンブランフィル

ターで濾過することにより、実施例1～13及び比較例1～5の各インクを得た。表1～3中の各成分の欄の数値はその成分の使用量(部)を表し、「-」はその成分を使用していないことを意味する。また、表3の表面張力の欄の「-」はインクの非相溶性により表面張力測定が不可能であったことを意味

[0110] 下記表1～3中の略号等は、それぞれ下記を表す。

Dp1：調製例1で得た顔料分散液

Dp2：調製例2で得た顔料分散液

CABOJET：CAB-O-JET 400 (自己分散ブラック顔料液、キャボット社製、顔料固形分15.1%)

Dp3：調製例3で得た顔料分散液

15PD：1,5-ペンタンジオール(東京化成工業(株)製、沸点：242℃、logP値：-0.635、対OPP界面張力：24.3mN/m)

14BD：1,4-ブタンジオール(東京化成工業(株)製、沸点：230℃、logP値：-1.164、対OPP界面張力：30.7mN/m)

3MB：3-メトキシ-1-ブタノール(東京化成工業(株)製、沸点：158℃、logP値：0.024、対OPP界面張力：42.0mN/m)

PNP：プロピレングリコールn-プロピルエーテル(The Dow Chemical Company社製、沸点：149℃、logP値：0.710、対OPP界面張力：36.0mN/m)

DEGBM：ジエチレングリコールブチルメチルエーテル(東京化成工業(株)製、沸点：212℃、logP値：1.188、対OPP界面張力：23.9mN/m)

2EtHex13OH：2-エチルヘキサン-1,3-ジオール(東京化成工業(株)製、沸点：244℃、logP値：1.258、対OPP界面張力：17.1mN/m)

BN3 : ブラウン BN-3 (ポリオキシエチレン β -ナフチルエーテル、青木油脂工業(株)製、対OPP界面張力: 7.4 mN/m)

EH3 : ターゲットール EH3 (ポリオキシアルキレングリコール2-エチルヘキシルエーテル、The Dow Chemical Company社製、対OPP界面張力: 14.8 mN/m)

LA10 : ハイテノール LA-10 (ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸アンモニウム塩、対OPP界面張力: 14.3 mN/m)

EP2544 : GENAPOL EP2544 (ポリオキシアルキレンC12/C15アルコール、クラリアントジャパン(株)製、対OPP界面張力: 14.3 mN/m)

Sf485 : サーフィノール485 (アセチレンジオール(C10)エチレンオキサイド付加物、Evonik Industries AG社製、対OPP界面張力: 17.2 mN/m)

OD25 : EMALOX OD-25 (ポリオキシエチレンオクチルドデシルエーテル、日本エマルジョン(株)製、対OPP界面張力: 20.7 mN/m)

Sf440 : サーフィノール440 (アセチレンジオール(C10)エチレンオキサイド付加物、Evonik Industries AG社製)

[0111]

[表1]

成分		実施例						
		1	2	3	4	5	6	7
顔料	DP1	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72
	DP2	-	-	-	-	-	-	-
	CABOJET	-	-	-	-	-	-	-
	DP3	-	-	-	-	-	-	-
水溶性 有機溶剤	15PD	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	-	-
	14BD	-	-	-	-	-	5.00	-
	3MB	-	-	-	-	-	-	5.00
	PnP	-	-	-	-	-	-	-
	DEGBM	-	-	-	-	-	-	-
	2EtHex13OH	-	-	-	-	-	-	-
有機 化合物	BN3	0.50	-	-	-	-	0.50	0.50
	EH3	-	0.50	-	-	-	-	-
	LA10	-	-	0.50	-	-	-	-
	EP2544	-	-	-	0.50	-	-	-
	Sf485	-	-	-	-	0.50	-	-
	OD25	-	-	-	-	-	-	-
表面張力 調整剤	Sf440	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
水		67.28	67.28	67.28	67.28	67.28	67.28	67.28
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
表面張力[mN/m]		31.9	32.2	31.2	30.1	31.0	31.6	31.5

[0112]

[表2]

成分		実施例					
		8	9	10	11	12	13
顔料	DP1	26.72	26.72	26.72	-	-	-
	DP2	-	-	-	30.17	-	-
	CABOJET	-	-	-	-	23.18	-
	DP3	-	-	-	-	-	18.72
水溶性 有機溶剤	15PD	-	-	5.00	5.00	5.00	5.00
	14BD	-	-	-	-	-	-
	3MB	-	-	-	-	-	-
	PnP	5.00	-	-	-	-	-
	DEGBM	-	5.00	-	-	-	-
	2EtHex13OH	-	-	-	-	-	-
有機 化合物	BN3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	EH3	-	-	-	-	-	-
	LA10	-	-	-	-	-	-
	EP2544	-	-	-	-	-	-
	Sf485	-	-	-	-	-	-
	OD25	-	-	-	-	-	-
表面張力 調整剤	Sf440	0.50	0.50	0.40	0.50	0.50	0.50
水		67.28	67.28	67.38	63.83	70.82	75.28
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
表面張力[mN/m]		30.1	29.0	32.8	27.6	29.2	31.4

[0113]

[表3]

成分		比較例				
		1	2	3	4	5
顔料	DP1	26.72	26.72	26.72	26.72	26.72
	DP2	-	-	-	-	-
	CABOJET	-	-	-	-	-
	DP3	-	-	-	-	-
水溶性 有機溶剤	15PD	5.00	-	5.00	5.00	5.00
	14BD	-	-	-	-	-
	3MB	-	-	-	-	-
	PnP	-	-	-	-	-
	DEGBM	-	-	-	-	-
	2EtHex13OH	-	5.00	-	-	-
有機 化合物	BN3	-	0.50	-	0.50	0.50
	EH3	-	-	-	-	-
	LA10	-	-	-	-	-
	EP2544	-	-	-	-	-
	Sf485	-	-	-	-	-
	OD25	-	-	0.50	-	-
表面張力 調整剤	Sf440	0.50	0.50	0.50	0.30	0.20
水		67.78	67.28	67.28	67.48	67.58
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
表面張力[mN/m]		31.0	-	30.6	33.7	35.0

[0114] <評価>

[相溶性評価]

実施例 1～13 及び比較例 1～5 の各インク 30 部を 50 mL のラボラン スクリュー管瓶（アズワン（株）製、型番 9-852-09）に封入し、常 温で 12 時間以上静置した後、インクを目視にて確認し、下記評価基準に従 って相溶性を評価した。結果を下記表 4、5 に示す。

－相溶性評価基準－

- A：均一であり完全に混合している状態
- B：液面に油滴はないが、懸濁しており、完全には溶解していない状態
- C：インクの液面に油滴が浮いており、完全には溶解していない状態

D：インク中の成分が分離しており、全く溶解していない状態

[0115] [接触角測定]

OPPフィルム（東洋紡（株）製、パイレンフィルム－OT（P2102））を基材として使用し、上記で得た各インクとOPPフィルムとの接触角を測定し、下記評価基準に従って評価した。具体的には、接触角計としてDM-501Hi（協和界面科学（株）製）を使用し、液滴量を2μLとして、インク着弾10秒後の接触角を25℃で測定した。結果を下記表4、5に示す。表5中、「－」は、インク材料が混合しないため、インクとしての評価が不可であったことを示す。

－接触角評価基準－

- A：接触角 ≤ 18°
- B：18° < 接触角 ≤ 21°
- C：21° < 接触角 ≤ 23°
- D：23° < 接触角

[0116] [表4]

	実施例												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
相溶性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
接触角評価結果	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
接触角 [度]	11	12	17	15	11	8	9	7	13	14	17	7	14

[0117] [表5]

	比較例				
	1	2	3	4	5
相溶性	A	D	A	A	A
接触角評価結果	D	－	C	D	D
接触角 [度]	24	－	22	27	36

[0118] 上記表4、5に示すとおり、実施例1～13のインクは、比較例1～5のインクに比べてOPPフィルムに対する濡れ性に優れており、相溶性についても同等以上であった。この結果から、実施例1～13のインクは、濡れ性

及び相溶性を兼ね備えた優れたインクであることが分かる。

請求の範囲

[請求項1] 顔料、水溶性有機溶剤、及び有機化合物（但し、前記顔料及び前記水溶性有機溶剤を除く。）を含有するインクジェット用インクであって、

前記水溶性有機溶剤の $\log P$ 値が 1.258 未満であり、

1質量部の前記有機化合物と9質量部の1,4-ブタンジオールと90質量部の精製水とを混合した混合液をOPP（二軸延伸ポリプロピレン）フィルムに接触させたときの該混合液とOPPフィルムとの間の25℃における界面張力を、前記有機化合物の対OPP界面張力と定義したとき、前記有機化合物の対OPP界面張力が20.7mN/m未満であり、

前記インクジェット用インクに含有される前記水溶性有機溶剤の総質量を（A）とし、前記有機化合物の総質量を（B）としたとき、（B）／（A）で求められる値が0.01～0.50であり、

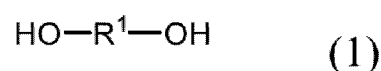
25℃における表面張力が33.7mN/m未満である、インクジェット用インク。

[請求項2] 前記有機化合物の対OPP界面張力が19mN/m以下である、請求項1に記載のインクジェット用インク。

[請求項3] 前記有機化合物の対OPP界面張力が18mN/m以下である、請求項1に記載のインクジェット用インク。

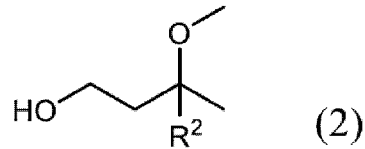
[請求項4] 前記水溶性有機溶剤が、下記式（1）で表される化合物、下記式（2）で表される化合物、プロピレングリコールアルキルエーテル、及びジエチレングリコールアルキルエーテルからなる群より選択される少なくとも1種を含む、請求項1～3のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。

[化1]



(式(1)中、 R^1 は、直鎖状又は分岐鎖状のC4-C6の炭化水素基を示す。)

[化2]



(式(2)中、 R^2 は、水素原子又はメチル基を示す。)

[請求項5] 前記水溶性有機溶剤が、1,5-ペンタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールアルキルエーテル、及び3-メトキシ-1-ブタノールからなる群より選択される少なくとも1種を含む、請求項4に記載のインクジェット用インク。

[請求項6] 前記有機化合物が、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンアリールエーテル、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル、及びアセチレングリコール系界面活性剤からなる群より選択される少なくとも1種を含む、請求項1~5のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。

[請求項7] 前記有機化合物が、ポリオキシエチレンナフチルエーテル、ポリオキシアルキレン-2-エチルヘキシルエーテル、ポリオキシエチレンラウリル硫酸エステル、及びアセチレングリコール系界面活性剤からなる群より選択される少なくとも1種を含む、請求項6に記載のインクジェット用インク。

[請求項8] 請求項1~7のいずれか1項に記載のインクジェット用インクと、該インクジェット用インクとは異なる他のインクジェット用インクとを備える、インクセット。

[請求項9] 請求項1~7のいずれか1項に記載のインクジェット用インク、又は請求項8に記載のインクセットと、印刷メディアとを備える、イン

クメディアセット。

[請求項10] 請求項1～7のいずれか1項に記載のインクジェット用インク、又は請求項8に記載のインクセットが備える各インクジェット用インクが付着した印刷メディア。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/016358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B41J 2/01</i> (2006.01)i; <i>C09D 11/322</i> (2014.01)i; <i>B41M 5/00</i> (2006.01)i FI: C09D11/322; B41M5/00 120; B41J2/01 501		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41J2/01; C09D11/322; B41M5/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-124524 A (SEIKO EPSON CORP) 11 May 1999 (1999-05-11) example 5, claims	1-10
X	JP 2019-214717 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO LTD) 19 December 2019 (2019-12-19) example 76, paragraph [0122]	1-10
X	JP 2019-210452 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO LTD) 12 December 2019 (2019-12-12) example 72, paragraph [0108]	1-10
X	JP 2020-131529 A (RICOH CO LTD) 31 August 2020 (2020-08-31) table 3, paragraph [0057]	1-10
X	JP 11-181341 A (FUJI XEROX CO LTD) 06 July 1999 (1999-07-06) example 4, paragraph [0016]	1-10
X	JP 2001-49159 A (FUJI XEROX CO LTD) 20 February 2001 (2001-02-20) paragraphs [0028]-[0070], table 1	1-10
X	WO 2014/122945 A1 (NIPPON KAYAKU KK) 14 August 2014 (2014-08-14) paragraphs [0016], [0035], examples	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 May 2022		Date of mailing of the international search report 07 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/016358

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	11-124524	A	11 May 1999	(Family: none)	
JP	2019-214717	A	19 December 2019	US 2021/0238431 A1 example 76, paragraph [0142] WO 2019/235628 A1 EP 3805323 A1	
JP	2019-210452	A	12 December 2019	(Family: none)	
JP	2020-131529	A	31 August 2020	US 2020/0262228 A1 table 3, paragraph [0140]	
JP	11-181341	A	06 July 1999	US 6153001 A example II-4, column 12, lines 13-46	
JP	2001-49159	A	20 February 2001	(Family: none)	
WO	2014/122945	A1	14 August 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41J 2/01(2006.01)i; C09D 11/322(2014.01)i; B41M 5/00(2006.01)i FI: C09D11/322; B41M5/00 120; B41J2/01 501		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B41J2/01; C09D11/322; B41M5/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-124524 A (セイコーエプソン株式会社) 11.05.1999 (1999-05-11) 実施例5、特許請求の範囲	1-10
X	JP 2019-214717 A (東洋インキSCホールディングス株式会社) 19.12.2019 (2019-12-19) 実施例76、[0122]	1-10
X	JP 2019-210452 A (東洋インキSCホールディングス株式会社) 12.12.2019 (2019-12-12) 実施例72、[0108]	1-10
X	JP 2020-131529 A (株式会社リコー) 31.08.2020 (2020-08-31) 表3、[0057]	1-10
X	JP 11-181341 A (富士ゼロックス株式会社) 06.07.1999 (1999-07-06) 実施例4、[0016]	1-10
X	JP 2001-49159 A (富士ゼロックス株式会社) 20.02.2001 (2001-02-20) [0028]、[0070]、表1	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 19.05.2022	国際調査報告の発送日 07.06.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 厚田 一拓 4Z 5575 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/016358

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 11-124524 A	11.05.1999	(ファミリーなし)	
JP 2019-214717 A	19.12.2019	US 2021/0238431 A1 Example 76, [0142] WO 2019/235628 A1 EP 3805323 A1	
JP 2019-210452 A	12.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 2020-131529 A	31.08.2020	US 2020/0262228 A1 TABLE 3, [0140]	
JP 11-181341 A	06.07.1999	US 6153001 A Example II-4, 第1 2 欄第 1 3 - 4 6 行	
JP 2001-49159 A	20.02.2001	(ファミリーなし)	
WO 2014/122945 A1	14.08.2014	(ファミリーなし)	