

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/169371 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 11/54 (2014.01) *B41M 5/00* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01) *C09D 11/36* (2014.01)
B41J 2/21 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006905
- (22) 国際出願日: 2017年2月23日(23.02.2017)
- (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 2016-071746 2016年3月31日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鎌田 利洋(KAMADA, Toshihiro); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 梅林 励(UMEBAYASHI, Tsutomu); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))



WO 2017/169371 A1

(54) Title: INK SET AND METHOD FOR FORMING IMAGES

(54) 発明の名称: インクセット及び画像形成方法

(57) Abstract: Provided is an ink set that includes: a colored ink containing at least 30% by mass of a solvent A1, a polymer C1, and a coloring agent; and a clear ink containing at least 30% by mass of a solvent A2 and at least 5% by mass of a (meth)acrylate compound X2 that has 1,000 to 30,000 weight-average molecular weight and is at least bifunctional. The solubility of C1 in A2 is at least 10% by mass. Also provided is a method for forming images using the ink set.

(57) 要約: 含有量30質量%以上の溶剤A1と、ポリマーC1と、着色剤と、を含有する着色インクと; 含有量30質量%以上の溶剤A2と、重量平均分子量1000~30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X2と、を含有し、X2の含有量が5質量%以上であるクリアインクと; を有し、A2に対するC1の溶解度が、10質量%以上であるインクセット、並びに、このインクセットを用いた画像形成方法。

明 細 書

発明の名称： インクセット及び画像形成方法

技術分野

[0001] 本開示は、インクセット及び画像形成方法に関する。

背景技術

[0002] 画像形成に用いるインク、及び、2種以上のインクを組み合わせたインクセットに関し、種々の技術が知られている。

例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）製の容器に対して画像を形成するためのインクジェットインクとして、(i) インク全量に対する含有量が30重量%以上である有機溶剤と、(ii) 放射線硬化性オリゴマー及び／又は放射線硬化性多官能モノマーと、(iii) 光重合開始剤と、(iv) インク全量に対する含有量が10重量%以下である着色剤と、(v) インク全量に対する含有量が8重量%～25重量%であり重量平均分子量が1500～70000である熱可塑性樹脂と、を含有するインクジェットインクが知られている（例えば、国際公開第2014/188209号参照）。

[0003] また、滲みがなく高光沢な印刷物が得られるインクジェット印刷方法として、記録媒体上に形成された第1インク層上に、第2インクを吐出した後乾燥させて第2インク層を形成する第2インク層形成工程と、上記第2インク層上に、第3インクを吐出した後乾燥させて第3インク層を形成する第3インク層形成工程とを包含し、上記第2インク層形成工程における乾燥時間は、上記第3インク層形成工程における乾燥時間よりも短いインクジェット印刷方法が知られている（例えば、特開2015-74120号公報参照）。特開2015-74120号公報には、第1インク層を形成する第1インクが溶剤に可溶性インクであること、第2インクと第3インクとが同一であること、第3インクがクリアインクであること、及び、第2インクが紫外線硬化型インクであることが開示されている。

[0004] また、硬化性に優れ、得られる画像の柔軟性、耐傷性及び耐溶剤性に優れ

るインクセットとして、(a-1) 重合開始剤、及び、(b-1) 重合性化合物を含有し、(b-1) 重合性化合物の総重量のうち、単官能重合性化合物が65重量%以上であるインク組成物Aと、(a-2) 重合開始剤、及び、(b-2) 重合性化合物を含有し、(b-2) 重合性化合物の総重量のうち、多官能重合性化合物が50重量%以上であるインク組成物Bとを少なくとも含むインクセットが知られている（例えば、特開2009-221416号公報参照）。

[0005] また、二液のインク組成物を用いた紫外線硬化型のインクジェット記録方法において、二液の粘度が異なることによる画像形成の不具合が生じないインクジェット記録方法として、少なくとも色材および重合性化合物を含有するインク組成物Aと、少なくとも光重合開始剤および重合性化合物を含有するインク組成物Bとから構成されるインク組成物セットを使用し、該インク組成物Aと該インク組成物Bとを記録媒体に付着させてから、紫外線を照射して、印字を行うインクジェット記録方法であって、該インク組成物Aに含有される重合性化合物が単官能モノマーおよび2官能モノマーであり、該インク組成物Bに含有される重合性化合物が単官能モノマー、2官能モノマー、および、多官能モノマー及び／又はオリゴマーであるインクジェット記録方法が知られている（例えば、特開2006-123542号公報参照）。

[0006] また、高速画像形成を実施した場合であっても、オフセットの発生を効果的に抑制できるインクジェット記録方法として、(a) 記録媒体に対して、色材と、ラジカル性光重合開始剤と、を含有するインク組成物を、インクジェットヘッドを用いて吐出し、画像を形成する工程と、(b) 記録媒体上における画像が形成された部分に対して、重合性樹脂微粒子と、ラジカル重合性モノマーと、を含有する処理液を塗布する工程と、(c) 記録媒体上における処理液が塗布された部分に対して光照射を行い、画像の表面に保護膜を形成する工程と、を含むインクジェット記録方法が知られている（例えば、特開2010-46844号公報参照）。

[0007] 硬化性、定着性がより優れた2液型光硬化インク組成物セットとして、少

なくとも光ラジカル重合開始剤とラジカル重合性化合物とを含有し、色材を含有しないインク組成物Aと、少なくとも色材とラジカル重合性化合物を含有し、光ラジカル重合開始剤を含有しないインク組成物Bとの2液型光硬化インク組成物セットであって、どちらか一方又は両方にラジカル重合性化合物中へ分散された樹脂エマルジョンを含有する2液型光硬化インク組成物セットが知られている（例えば、特開2008-174713号公報参照）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] インクにより形成される画像について、屈曲性、耐アルコール性及び耐摩耗性を向上させることが求められる場合（例えば、インクによって皮革などの軟質基材に加飾印刷を施す場合等）がある。

ここで、画像の屈曲性とは、画像が形成された基材を屈曲させた場合における、基材の屈曲に対する画像の追従し易さを意味する。画像の屈曲性が悪いと、画像が形成された基材を屈曲させた場合に、基材の屈曲に対して画像が追従できず、画像の割れが発生し易くなる。この画像の割れ（即ち、画像の屈曲性の低下）は、光硬化型インクを用いて形成された画像において特に発生しやすい。

[0009] 国際公開第2014/188209号に記載のインクジェット技術によって形成された画像では、画像の耐アルコール性及び耐摩耗性が不足する場合がある。

また、特開2015-74120号公報に記載のインクジェット印刷方法のように、紫外線硬化型インクを用いて形成されたインク層を含む複数のインク層を積層させる方法では、複数のインク層間の界面接着性が不足し、画像の屈曲性が低下する場合がある。

また、特開2009-221416号公報及び特開2006-123542号公報に記載された技術のように、低分子量のモノマー（例えば単官能モノマー）を主体とするインクを含む2種以上のインクを用いて画像を形成した場合には、低分子量のモノマー（例えば単官能モノマー）を主体とするイ

ンクに由来するインク層の屈曲性が低下し、その結果、画像全体の屈曲性が損なわれる場合がある。

また、特開2010-46844号公報及び特開2008-174713号公報に記載された技術のように、樹脂及び重合性化合物を含有するインクを含む2種以上のインクを用いて画像を形成した場合には、複数のインク層間の界面接着性が不足し、画像の屈曲性が低下する場合がある。

[0010] 本開示は上記に鑑みてなされたものであり、以下の目的を達成することを課題とする。

即ち、本開示の目的は、耐摩耗性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れた画像を形成できるインクセット、並びに、このインクセットを用いた画像形成方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するための手段は、以下の態様を含む。

<1> 有機溶剤A1と、重合性基を有しないポリマーC1と、着色剤と、を含有する着色インクであって、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%以上である着色インクと、

有機溶剤A2と、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X2と、を含有するクリアインクであって、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であり、クリアインクの全量に対する(メタ)アクリレート化合物X2の含有量が5質量%以上であるクリアインクと、

を有し、

有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度が、10質量%以上であるインクセット。

<2> 着色インクが、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X1を更に含有する<1>に記載のインクセット。

<3> クリアインク中の(メタ)アクリレート化合物X2の含有量が、着

色インク中の（メタ）アクリレート化合物 X 1 の含有量よりも大きく、

クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物 X 2 の平均官能基数が、着色インク中の（メタ）アクリレート化合物 X 1 の平均官能基数よりも大きい < 2 > に記載のインクセット。

< 4 > 着色インクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物 X 1 の含有量が 1 質量%以上である < 2 > 又は < 3 > に記載のインクセット。

< 5 > 着色インクにおいて、ポリマー C 1 及び（メタ）アクリレート化合物 X 1 の全量に対するポリマー C 1 の含有量が、15 質量%～50 質量%である < 2 > ～< 4 > のいずれか 1 つに記載のインクセット。

< 6 > 着色インクにおけるポリマー C 1 の含有量が、着色インクの全量に対して 1 質量%～10 質量%である < 1 > ～< 5 > のいずれか 1 つに記載のインクセット。

< 7 > ポリマー C 1 の重量平均分子量が、3000～200000 である < 1 > ～< 6 > のいずれか 1 つに記載のインクセット。

< 8 > ポリマー C 1 が、塩化ビニル系樹脂である < 1 > ～< 7 > のいずれか 1 つに記載のインクセット。

< 9 > クリアインクが、更に、（メタ）アクリル変性ポリオルガノシロキサンを含有する < 1 > ～< 8 > のいずれか 1 つに記載のインクセット。

[0012] < 10 > 着色インクが、インクジェット用着色インクであり、

クリアインクが、インクジェット用クリアインクである < 1 > ～< 9 > のいずれか 1 つに記載のインクセット。

< 11 > 有機溶剤 A 1 中に占める、グリコールエーテル、有機カーボネート、及びエステルからなる群から選択される少なくとも 1 種の化合物の割合が、80 質量%～100 質量%であり、

有機溶剤 A 2 中に占める、グリコールエーテル、有機カーボネート、及びエステルからなる群から選択される少なくとも 1 種の化合物の割合が、80 質量%～100 質量%である < 1 > ～< 10 > のいずれか 1 項に記載のインクセット。

<12> 有機溶剤A1中に占める、沸点150℃～250℃の化合物が占める割合が、80質量%～100質量%であり、

有機溶剤A2中に占める、沸点150℃～250℃の化合物が占める割合が、80質量%～100質量%である<1>～<11>のいずれか1つに記載のインクセット。

<13> 有機溶剤A1に対するポリマーC1の25℃における溶解度が、10質量%以上である<1>～<12>のいずれか1つに記載のインクセット。

[0013] <14> <1>～<13>のいずれか1つに記載のインクセットが用いられ、

基材上に着色インクを付与することにより着色画像を形成する着色画像形成工程と、

少なくとも着色画像上にクリアインクを付与し、付与されたクリアインクに活性エネルギー線を照射することにより、少なくとも着色画像上にクリア画像を形成するクリア画像形成工程と、

を有する画像形成方法。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、耐摩耗性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れた画像を形成できるインクセット、並びに、このインクセットを用いた画像形成方法が提供される。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の具体的な実施形態について詳細に説明するが、本開示は、以下の実施形態に何ら限定されるものではない。

[0016] 本明細書において、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

本明細書において、組成物中の各成分の量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。

本明細書において、「工程」との用語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。

本明細書において、「光」は、 γ 線、 β 線、電子線、紫外線、可視光線、赤外線といった活性エネルギー線を包含する概念である。

本明細書では、紫外線を「UV (Ultra Violet)」と称することがある。

本明細書において、「(メタ)アクリル」は、アクリル及びメタクリルの両方を包含する概念であり、「(メタ)アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレートの両方を包含する概念であり、「(メタ)アクリロイル基」は、アクリロイル基及びメタクリロイル基の両方を包含する概念である。

[0017] [インクセット]

本開示のインクセットは、下記着色インク及び下記クリアインクを有する。

着色インクは、有機溶剤A1と、重合性基を有しないポリマーC1と、着色剤と、を含有する着色インクであって、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%以上である。

クリアインクは、有機溶剤A2と、重量平均分子量1000~30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X2と、を含有するクリアインクであって、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であり、クリアインクの全量に対する(メタ)アクリレート化合物X2の含有量が5質量%以上である。

本開示のインクセットにおいて、有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度が、10質量%以上である。

[0018] 本開示のインクセットによれば、耐摩耗性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れた画像を形成できる。

本明細書中において、単に「画像」というときの「画像」との語は、特に断りが無い限り、着色インクによる着色画像がクリアインクによるクリア画像(以下、「トップコート膜」ともいう)によって被覆された構造の、クリ

ア画像付き着色画像（以下、「トップコート膜付き着色画像」ともいう）を意味する。

本開示のインクセットにより、上記効果が奏される理由は、以下のように推測される。

[0019] 本開示のインクセットにおけるクリアインクは、重合性化合物として（メタ）アクリレート化合物X2を含有している。このため、クリアインクを着色画像上や基材に付与して光照射することにより、画像強度が高いクリア画像を形成できる。

従って、本開示のインクセットによれば、基材上に着色インクを付与して着色画像を形成し、形成された着色画像上にクリアインクを付与してクリア画像を形成することにより、着色画像を、画像強度が高いクリア画像（トップコート膜）によって被覆することができる。このため、本開示のインクセットによれば、耐摩耗性に優れたトップコート膜付き着色画像を形成することができる。

[0020] また、本開示のインクセットでは、（メタ）アクリレート化合物X2の重量平均分子量が1000以上であること、及び、クリアインクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物X2の含有量が5質量%以上であることにより、クリア画像の屈曲性が向上する。

従って、本開示のインクセットによれば、着色画像を、屈曲性が高いクリア画像（トップコート膜）によって被覆することができる。このため、本開示のインクセットによれば、屈曲性に優れたトップコート膜付き着色画像を形成することができる。

[0021] また、本開示のインクセットでは、着色インクがポリマーC1を含有し、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であり、クリアインク中の有機溶剤A2に対する上記ポリマーC1の25℃における溶解度（以下、単に「溶解度」ともいう）が10質量%以上である。これらの構成により、着色画像とトップコート膜との界面接着性が向上する。この理由は明らかではないが、有機溶剤A2を30質量%以上含有するクリア

インクを着色画像上に付与した際、クリアインク中の有機溶剤A 2によって着色画像中のポリマーC 1が膨潤し、その結果、着色画像とトップコート膜との界面接着性が向上すると考えられる。

本開示のインクセットでは、着色画像とトップコート膜との界面接着性が向上することにより、トップコート膜付き着色画像の屈曲性が向上する。即ち、着色画像とトップコート膜との界面接着性の低下に起因する、トップコート膜付き着色画像の屈曲性の低下が抑制される。

[0022] また、トップコート膜付き着色画像の屈曲性には、着色インクの全量に対する有機溶剤A 1の含有量が30質量%以上であることも寄与していると考えられる。詳細には、着色インクの全量に対する有機溶剤A 1の含有量が30質量%以上であることにより、着色インクによる層（着色画像）の厚さが低減されると考えられる。その結果、着色画像の厚さが厚すぎることによるトップコート膜付き着色画像の屈曲性の低下が抑制されると考えられる。

[0023] また、本開示のインクセットでは、着色インクがポリマーC 1を含有すること、及び、クリアインクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物X 2の含有量が5質量%以上であることにより、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性が向上する。

[0024] また、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性には、着色インクの全量に対する有機溶剤A 1の含有量が30質量%以上であることも寄与していると考えられる。詳細には、着色インクの全量に対する有機溶剤A 1の含有量が30質量%以上であることにより、着色インクの固形分中におけるポリマーC 1の割合をある程度高く確保することができ、その結果、ポリマーC 1の機能（耐アルコール性向上の機能）を効果的に発揮させることができると考えられる。

[0025] 以上の理由により、本開示のインクセットによれば、耐摩耗性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れた画像（トップコート膜付き着色画像）を形成できる。但し、本開示は、以上の理由によって限定されることはない。

[0026] 本明細書中において、クリアインクとは、着色剤を実質的に含有しないイ

ンクを指す。

ここで、着色剤を実質的に含有しないとは、インク中の着色剤の含有量が0.5質量%未満（より好ましくは0.1質量%未満、特に好ましくは0質量%）であることを意味する。

[0027] また、本明細書中において、「25℃における溶解度」は、25℃の飽和溶液中における溶質の濃度（質量%）を意味する。

[0028] 有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度は、10質量%以上である。これにより、前述のとおり、トップコート膜と着色画像との界面接着性が向上し、その結果、トップコート膜付き着色画像の屈曲性が向上する。

有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度は、トップコート膜付き着色画像の屈曲性をより向上させる観点から、20質量%以上であることが好ましい。

有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度の上限には特に制限はないが、上限は、例えば80質量%である。

[0029] 本開示における着色インクは、重合性化合物を含有することは必須ではない。

着色インクは、好ましくは、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の（メタ）アクリレート化合物X1を含有する。これにより、着色画像の屈曲性及び強度がより向上し、その結果、トップコート膜付き着色画像の屈曲性及び耐アルコール性がより向上する。

[0030] 着色インクが（メタ）アクリレート化合物X1を含有する場合、クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物X2の含有量が、着色インク中の（メタ）アクリレート化合物X1の含有量よりも大きいことが好ましい。

即ち、着色インクが（メタ）アクリレート化合物X1を含有する場合、クリアインク全量に対する（メタ）アクリレート化合物X2の含有量（質量%）が、着色インク全量に対する（メタ）アクリレート化合物X1の含有量（質量%）よりも大きいことが好ましい。

これにより、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性がより向上する。

[0031] クリアインク全量に対する（メタ）アクリレート化合物X2の含有量（質量%：以下、「X2量」ともいう）と、着色インク全量に対する（メタ）アクリレート化合物X1の含有量（質量%；以下、「X1量」ともいう）と、の差〔X2量-X1量〕は、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性をより向上させる観点から、3以上が好ましく、4以上がより好ましく、6以上が特に好ましい。

差〔X2量-X1量〕の上限には特に制限はないが、上限は、例えば30であり、好ましくは25である。

[0032] また、着色インクが（メタ）アクリレート化合物X1を含有する場合、クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物X2の平均官能基数が、着色インク中の（メタ）アクリレート化合物X1の平均官能基数よりも大きいことが好ましい。

これにより、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性がより向上する。

[0033] また、着色インクが（メタ）アクリレート化合物X1を含有する場合、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性を更に向上させる観点から、クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物X2の含有量が、着色インク中の（メタ）アクリレート化合物X1の含有量よりも大きく、クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物X2の平均官能基数が、着色インク中の（メタ）アクリレート化合物X1の平均官能基数よりも大きいことが好ましい。

[0034] ここで、クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物X2の平均官能基数は、下記式によって求められる値を指す。

クリアインク中の（メタ）アクリレート化合物X2の平均官能基数
= Σ （クリアインクに含有される各（メタ）アクリレート化合物X2の官能基数×クリアインク中における各（メタ）アクリレート化合物X2の含有量

) / クリアインクに含有される (メタ) アクリレート化合物 X 2 の合計含有量

[0035] 例えば、クリアインク中に、a 官能の (メタ) アクリレート化合物 X 2 がクリアインク全量に対して x 質量% 含有され、b 官能の (メタ) アクリレート化合物 X 2 がクリアインク全量に対して y 質量% 含有され、c 官能の (メタ) アクリレート化合物 X 2 がクリアインク全量に対して z 質量% 含有されている場合、クリアインク中の (メタ) アクリレート化合物 X 2 の平均官能基数は、算出式「 $(a x + b y + c z) / (x + y + z)$ 」によって求められる値である。

[0036] 着色インクが (メタ) アクリレート化合物 X 1 を含有する場合、着色インク中の (メタ) アクリレート化合物 X 1 の平均官能基数も、クリアインク中の (メタ) アクリレート化合物 X 2 の平均官能基数と同様にして求める。

[0037] 着色インクが (メタ) アクリレート化合物 X 1 を含有する場合、クリアインク中の (メタ) アクリレート化合物 X 2 の平均官能基数と、着色インク中の (メタ) アクリレート化合物 X 1 の平均官能基数と、の差 [クリアインク中の (メタ) アクリレート化合物 X 2 の平均官能基数 - 着色インク中の (メタ) アクリレート化合物 X 1 の平均官能基数] は、0 超であればよいが、画像の耐アルコール性の観点から、好ましくは 0.40 以上であり、より好ましくは 0.60 以上である。

上記差の上限には特に制限はないが、上限として、7.00 が挙げられ、好ましくは 6.00 であり、より好ましくは 5.00 であり、特に好ましくは 4.00 である。

[0038] 着色インクが (メタ) アクリレート化合物 X 1 を含有する場合、着色インクにおける (メタ) アクリレート化合物 X 1 の平均官能基数には特に限定はないが、2.00 ~ 4.00 が好ましく、2.00 ~ 3.00 がより好ましく、2.00 ~ 2.50 が更に好ましく、2.00 ~ 2.30 が更に好ましく、2.00 ~ 2.10 が特に好ましい。

[0039] クリアインクにおける (メタ) アクリレート化合物 X 2 の平均官能基数は

、 2.00超6.00以下が好ましく、 2.20～6.00がより好ましく、
、 2.50～6.00が更に好ましく、 2.50～5.00が特に好ましい
。

[0040] また、前述のとおり、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量は、30質量%以上である。

前述のとおり、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量は、30質量%以上であることは、トップコート膜付き着色画像の屈曲性向上及び耐アルコール性向上に寄与している。

また、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%以上であることにより、着色インクは、基材上に付与して着色画像を形成する用途に適した流動性を有する。例えば、着色インクがインクジェット用着色インクである場合には、インクジェットヘッドからの吐出安定性（以下、単に「吐出安定性」ともいう）が確保される。着色インクがインクジェット用着色インク以外の着色インク（例えば、塗布用の着色インク）である場合においても、基材上に付与し易い。

着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量は、着色インクの流動性（インクジェット用着色インクである場合には吐出安定性）をより向上させる観点から、着色インクの全量に対し、40質量%以上であることが好ましく、50質量%以上であることがより好ましく、60質量%以上であることが特に好ましい。

着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量の上限は、他の成分の含有量との関係で適宜設定される。着色インクにおける有機溶剤A1の含有量の上限は、例えば90質量%である。

[0041] また、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量は、30質量%以上である。

前述のとおり、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であることは、着色画像上にクリアインクを付与した際のポリマーC1の膨潤、及び、この膨潤によるトップコート膜付き着色画像の屈曲性

向上に寄与している。

また、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であることにより、クリアインクは、基材上（例えば、基材上に形成された着色画像上）に付与してクリア画像を形成する用途に適した流動性を有する。例えば、クリアインクがインクジェット用クリアインクである場合には、インクジェットヘッドからの吐出安定性（以下、単に「吐出安定性」ともいう）が確保される。クリアインクがインクジェット用着色インク以外のクリアインク（例えば、塗布用のクリアインク）である場合においても、基材上（例えば、基材上に形成された着色画像上）に付与し易い。

クリアインクにおける有機溶剤A2の含有量は、トップコート膜付き着色画像の屈曲性をより向上させ、かつ、クリアインクの流動性（インクジェット用クリアインクである場合には吐出安定性）をより向上させる観点から、クリアインクの全量に対し、40質量%以上であることが好ましく、50質量%以上であることがより好ましく、60質量%以上であることが特に好ましい。

クリアインクにおける有機溶剤A2の含有量の上限は、他の成分の含有量との関係で適宜設定される。クリアインクにおける有機溶剤A2の含有量の上限は、例えば90質量%である。

[0042] 上述したとおり、本開示のインクセットは、着色インクとクリアインクとを有する。

本開示のインクセットは、着色インクを1種のみ有していてもよいし、2種以上有していてもよい。

また、本開示のインクセットは、クリアインクを1種のみ有していてもよいし、2種以上有していてもよい。

以下、まず、本開示のインクセットによる画像形成の対象物である基材について説明し、引き続き、本開示のインクセットにおける、着色インク及びクリアインクについてより詳細に説明する。

[0043] <基材>

本開示のインクセットは、基材上に画像（トップコート膜付き着色画像）を形成する用途に用いられる。

前述のとおり、本開示のインクセットによれば、耐摩耗性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れた画像を形成できる。このため、本開示のインクセットは、基材としての軟質基材に対する画像形成の用途、例えば、基材としての皮革製品（例えば、車両用の座席シート、バッグ、靴、財布、等）に対する（好ましくはインクジェット法による）加飾印刷の用途に特に適している。

しかし、本開示のインクセットは、上記用途に限らず、紙、プラスチックフィルムなどの一般的な基材に対する一般的な画像形成に用いることもできる。プラスチックフィルムは、表面加工によって、静電植毛基材、フロッキー加工基材、ベロア調基材、ベルベット調基材、スエード調基材としたものであってもよい。

基材としては、上述のとおり軟質基材が好ましい。

軟質基材として、具体的には、皮革、布、プラスチックフィルム、等が挙げられる。中でも、皮革が好ましい。

皮革としては、天然皮革（「本革」ともいう）、合成皮革（例えば、PVC（ポリ塩化ビニル）レザー、PU（ポリウレタン）レザー）、等が挙げられる。皮革については、例えば、特開2009-058750号公報の段落0163～段落0165を参照することができる。

[0044] <着色インク>

着色インクは、有機溶剤A1と、重合性基を有しないポリマーC1と、着色剤と、を含有し、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%以上である。

[0045] （有機溶剤A1）

着色インクは、有機溶剤A1を少なくとも1種含有する。

着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量の好ましい範囲は前述のとおりである。

[0046] 有機溶剤A1としては、特に制限されず、印刷産業において一般に使用されている任意の有機溶剤から選択できる。

有機溶剤A1としては、例えば、グリコールエーテル、アルコール、ケトン、エステル、ピロリドン、有機カーボネート、等が挙げられる。

[0047] グリコールエーテルとしては、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、等が挙げられる。

ケトンとしては、例えば、メチルエチルケトン等が挙げられる。

エステルとしては、鎖状エステル、環状エステル（ラクトン）が挙げられる。

鎖状エステルとしては、例えば、酢酸3-メトキシブチル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、が挙げられる。

環状エステル（ラクトン）としては、例えば、 γ -ブチロラクトンが挙げられる。

ピロリドンとしては、例えば、N-メチル-2-ピロリドン等が挙げられる。

有機カーボネートとしては、例えば、炭酸プロピレン等が挙げられる。

[0048] 有機溶剤A1としては、グリコールエーテル、有機カーボネート、又はエステルが好ましく、ジエチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、酢酸3-メトキシブチル、又は γ -ブチロラクトンが好ましく、ジエチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、又は酢酸3-メトキシブチルが特に好ましい。

[0049] 着色インクの粘度の適性化（及び、インクジェット用着色インクである場合の吐出安定性向上）の観点から、有機溶剤A1中に占める、グリコールエーテル、有機カーボネート、及びエステルからなる群から選択される少なくとも1種の化合物の割合は、80質量%~100質量%（より好ましくは90質量%~100質量%、さらに好ましくは95質量%~100質量%、最

も好ましくは100質量%)であることが好ましい。

[0050] また、有機溶剤A1の沸点としては、75℃～300℃が好ましく、100℃～250℃がより好ましい。

有機溶剤A1の沸点が75℃以上であると、画像の密着性がより向上する。一方、有機溶剤A1の沸点が300℃以下であると、画像の滲みがより抑制される。

[0051] 有機溶剤A1の沸点は、140℃～250℃であることが好ましく、150℃～250℃であることがより好ましく、150℃～200℃であることが特に好ましい。

有機溶剤A1の沸点が140℃以上であると、着色インクの粘度の適性化(及び、インクジェット用着色インクである場合の吐出安定性向上)の点で有利である。

有機溶剤A1の沸点が250℃以下であると、画像の耐摩擦性の点で有利である。

[0052] なお、本明細書中における沸点は、1気圧(101325Pa)下での沸点を意味する。

[0053] 着色インクの粘度の適性化(及び、インクジェット用着色インクである場合の吐出安定性)及び画像の耐摩擦性の観点から、有機溶剤A1中に占める、沸点140℃～250℃(より好ましくは沸点150℃～250℃、更に好ましくは沸点150℃～200℃)の化合物の割合は、80質量%～100質量%(より好ましくは90質量%～100質量%、さらに好ましくは95質量%～100質量%、最も好ましくは100質量%)であることが好ましい。

[0054] ((メタ)アクリレート化合物X1)

着色インクは、重合性化合物を含有することは必須ではないが、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X1を少なくとも1種含有することが好ましい。これにより、画像の屈曲性及び耐アルコール性がより向上する。

ここで、「2官能以上の」とは、一分子中に重合性基を2つ以上有することを示す。

[0055] (メタ)アクリレート化合物X1としては、画像の屈曲性をより向上させる観点から、2官能～6官能の(メタ)アクリレート化合物が好ましく、2官能～4官能の(メタ)アクリレート化合物がより好ましく、2官能～3官能の(メタ)アクリレート化合物が更に好ましく、2官能の(メタ)アクリレート化合物が特に好ましい。

[0056] また、(メタ)アクリレート化合物X1としては、ウレタン(メタ)アクリレート、ビスフェノールAエポキシ(メタ)アクリレート、又はエポキシノボラック(メタ)アクリレートが好ましく、ウレタン(メタ)アクリレートが特に好ましい。

[0057] (メタ)アクリレート化合物X1としては、市販品を使用してもよく、市販品としては、サートマー社のCN996(2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、重量平均分子量(Mw)=2850)、新中村化学工業(株)のUA-122P(2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=1100)、日本合成化学(株)の紫光(登録商標)UV-6630B(2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=3000)、紫光(登録商標)UV-3310B(2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=5000)、及び紫光(登録商標)UV-7630B(6官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=2200)等のオリゴマーが挙げられる。

[0058] (メタ)アクリレート化合物X1の重量平均分子量(Mw)は、着色インクの粘度の適性化(及び、インクジェット用着色インクである場合の吐出安定性)の観点から、1500～15000であることが好ましく、2000～10000であることがより好ましく、2000～7000であることが特に好ましい。

[0059] 本明細書中において、重量平均分子量は、ゲル透過クロマトグラフ(GPC)によって測定された値を意味する。

上記GPCは、HLC-8020GPC(東ソー(株)製)を用い、カラ

ムとして、TSK gel（登録商標）、Super Multipore HZ-H（東ソー（株）製、4.6mmID×15cm）を3本用い、溶離液としてTHF（テトラヒドロフラン）を用いて行う。

また、GPCは、試料濃度を0.45質量%、流速を0.35ml/min、サンプル注入量を10 μ l、測定温度を40 $^{\circ}$ Cとし、示差屈折率（RI）検出器を用いて行なう。

検量線は、東ソー（株）製「標準試料TSK standard, polystyrene」：「F-40」、「F-20」、「F-4」、「F-1」、「A-5000」、「A-2500」、「A-1000」、「n-プロピルベンゼン」の8サンプルから作製する。

[0060] また、着色インクが（メタ）アクリレート化合物X1を含有する場合、着色インクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物X1の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、1質量%～40質量%であることがより好ましく、1質量%～20質量%であることが更に好ましく、2質量%～15質量%であることが特に好ましい。

着色インクにおける（メタ）アクリレート化合物X1の含有量が1質量%以上であると、画像の屈曲性及び耐アルコール性がより向上する。

着色インクにおける（メタ）アクリレート化合物X1の含有量が40質量%以下であると、着色インクをより付与し易い傾向がある。

[0061]（その他の重合性化合物）

本開示のインクセットにおける着色インクは、本開示の効果を妨げない範囲で、（メタ）アクリレート化合物X1以外の重合性化合物、例えば、重量平均分子量1000未満の重合性化合物を含有していてもよい。

但し、着色インクに含まれる重合性化合物（以下、単に「重合性化合物B1」ともいう）の全量に対する単官能重合性化合物の含有量は、画像の屈曲性の観点から、90質量%以下であることが好ましく、70質量%以下であることがより好ましく、50質量%以下であることが更に好ましく、40質量%以下であることが更に好ましく、20質量%以下であることが更に好ま

しく、10質量%以下であることが特に好ましい。

[0062] また、画像の屈曲性の観点から、着色インクの全量に対する重量平均分子量1000未満の重合性化合物の含有量は、40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることがより好ましく、20質量%以下であることが更に好ましく、10質量%以下であることが更に好ましく、5質量%以下であることが特に好ましい。

[0063] 単官能重合性化合物としては、フェノキシエチルアクリレート（PEA）、環式TMPホルマールアクリレート（CTFA）、イソボルニルアクリレート（IBOA）、テトラヒドロフルフリルアクリレート（THFA）、2-（2-エトキシエトキシ）エチルアクリレート、オクタデシルアクリレート（ODA）、トリデシルアクリレート（TDA）、イソデシルアクリレート（IDA）、ラウリルアクリレート等の単官能（メタ）アクリレートモノマーが挙げられる。

[0064] 重量平均分子量1000未満の多官能重合性化合物としては、ヘキサンジオールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート（例えば、テトラエチレングリコールジアクリレート）、ジプロピレングリコールジアクリレート、トリ（プロピレングリコール）トリアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ビス（ペンタエリスリトール）ヘキサアクリレート、エトキシ化又はプロポキシ化グリコールジアクリレート（例えばプロポキシ化ネオペンチルグリコールジアクリレート）、エトキシ化又はプロポキシ化ポリオールポリアクリレート（例えばエトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート）、エトキシ化又はプロポキシ化グリコールジアクリレートとエトキシ化又はプロポキシ化ポリオールポリアクリレートとの混合物、等の多官能（メタ）アクリレートモノマーが挙げられる。

[0065] また、その他の重合性化合物（即ち、（メタ）アクリレート化合物X1以外の重合性化合物）としては、
トリエチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニル

エーテル、1,4-シクロヘキサジメタノールジビニルエーテル、エチレングリコールモノビニルエーテルなどのビニルエーテルモノマー；

N-ビニルカプロラクタム（NVC）、N-ビニルピロリドン（NVP）等のN-ビニルアミド；

N-アクリロイルモルホリン（ACMO）等のN-（メタ）アクリロイルアミン；

等も挙げられる。

[0066] 着色インクが重合性化合物を含有する場合、重合性化合物の含有量は、着色インクの全量に対し、1質量%～60質量%であることが好ましく、1質量%～50質量%であることがより好ましく、1.5質量%～30質量%であることが更に好ましく、2質量%～20質量%であることが特に好ましい。

[0067] （重合性基を有しないポリマーC1）

着色インクは、重合性基を有しないポリマーC1を少なくとも1種含有する。

これにより、画像の耐アルコール性が向上する。

[0068] また、ポリマーC1としては、例えば、エポキシ樹脂、塩化ビニル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ポリエステル、（メタ）アクリル樹脂、塩素化ポリオレフィン、ポリケトン等が挙げられる。

ポリマーC1としては、画像の屈曲性及び画像の耐アルコール性の観点から、塩化ビニル系樹脂、ポリエステル、又は（メタ）アクリル樹脂が好ましい。

中でも、画像の耐アルコール性をより向上させる観点から、塩化ビニル系樹脂が特に好ましい。

[0069] ここで、塩化ビニル系樹脂とは、塩化ビニルに由来する構造単位を含む重合体を意味する。

塩化ビニル系樹脂としては、塩化ビニルの単独重合体（即ち、ポリ塩化ビニル）、塩化ビニルと酢酸ビニルとの共重合体（以下、「塩化ビニル-酢酸

ビニル共重合体」ともいう)、塩化ビニルとヒドロキシアクリレートとの共重合体(以下、「塩化ビニル-ヒドロキシアクリレート共重合体」ともいう)、等が挙げられる。

塩化ビニル系樹脂における塩化ビニルに由来する構造単位の含有量は、50質量%以上が好ましく、60質量%以上がより好ましく、70質量%以上が更に好ましく、80質量%以上が特に好ましい。

[0070] 塩化ビニル系樹脂の市販品としては、ダウケミカルズ社製のユーカーソリューションビニル樹脂VYHD、VYHH、VMCA、VROH、VYLF-X；日信科学工業製のソルバイン樹脂CL、CNL、C5R、TA5R；ワッカー社製のVINNOL(登録商標)E15/40、E15/45、H14/36、H15/42、H15/50、H11/59、H40/43、H40/50、H40/55、H40/60、H15/45M、E15/45M、E15/40A；等が挙げられる。

[0071] また、(メタ)アクリル樹脂としては、例えば、メタクリル酸メチルとメタクリル酸n-ブチルとの共重合体が挙げられる。

(メタ)アクリル樹脂の市販品としては、Lucite International社のElvacite 2013(メタクリル酸メチルとメタクリル酸n-ブチルとの共重合体、Mw=34000)、Elvacite 2014(メタクリル酸メチルとメタクリル酸n-ブチルとの共重合体、Mw=119000)、Elvacite 4099(メタクリル酸メチルとメタクリル酸n-ブチルとの共重合体、Mw=15000)；三菱レイヨン(株)のダイヤナール(登録商標)BR-113(メタクリル酸ブチル樹脂、Mw=30000)、等が挙げられる。

[0072] また、ポリエステル樹脂の市販品としては、エポニックジャパン(株)のポリエステル樹脂(「TEGO(登録商標) addbond LTH」；Mw=3000)等が挙げられる。

塩素化ポリオレフィンの市販品としては、日本製紙(株)のスーパークロン(登録商標)814HS等が挙げられる

ポリケトンの市販品としては、エポニック社のTEGO（登録商標） VARIPLUS AP、CA、SK、等が挙げられる

[0073] ポリマーC1の重量平均分子量（Mw）としては、3000～200000が好ましく、5000～200000がより好ましく、10000～150000であることが更に好ましく、10000～100000であることが更に好ましく、10000～50000であることが特に好ましい。

ポリマーC1のMwが3000以上であると、画像の耐アルコール性及び屈曲性がより向上する。

ポリマーC1のMwが200000以下であると、着色インクの粘度が低減され、着色インクの取り扱い性がより向上する（例えば、着色インクがインクジェット用着色インクである場合には、着色インクの吐出安定性がより向上する）。

[0074] また、着色インクにおけるポリマーC1の含有量は、着色インクの全量に対して1質量%～10質量%であることが好ましく、1.5質量%～10質量%であることがより好ましく、2質量%～6質量%であることが特に好ましい。

着色インクの全量に対するポリマーC1の含有量が1質量%以上であると、画像の耐アルコール性及び屈曲性がより向上する。

着色インクの全量に対するポリマーC1の含有量が10質量%以下であると、着色インクの粘度が低減され、着色インクの取り扱い性がより向上する（例えば、着色インクがインクジェット用着色インクである場合には、着色インクの吐出安定性がより向上する）。

[0075] 着色インクにおいて、ポリマーC1及び（メタ）アクリレート化合物X1の全量に対するポリマーC1の含有量は、10質量%～60質量%であることが好ましく、14質量%～50質量%であることがより好ましく、15質量%～50質量%であることが特に好ましい。

ポリマーC1及び（メタ）アクリレート化合物X1の全量に対するポリマーC1の含有量が10質量%以上であると、画像の耐アルコール性及び屈曲

性がより向上する。

ポリマーC 1 及び (メタ) アクリレート化合物 X 1 の全量に対するポリマーC 1 の含有量が 60 質量%以下であると、着色インクの粘度が低減され、着色インクの取り扱い性がより向上する (例えば、着色インクがインクジェット用着色インクである場合には、着色インクの吐出安定性がより向上する)。

[0076] また、クリアインク中の有機溶剤 A 2 に対する着色インク中のポリマーC 1 の 25℃における溶解度については前述したとおりである。

[0077] また、有機溶剤 A 1 に対するポリマーC 1 の 25℃における溶解度は、着色画像及びトップコート膜付き着色画像の耐アルコール性、並びに、着色インクの粘度の適性化 (及び、インクジェット用着色インクである場合の吐出安定性) の観点から、5 質量%以上であることが好ましく、10 質量%以上であることがより好ましい。

有機溶剤 A 1 に対するポリマーC 1 の 25℃における溶解度の上限には特に制限はないが、上限は、例えば 80 質量%である。

[0078] (着色剤)

着色インクは、着色剤を少なくとも 1 種含有する。

着色剤としては、特に限定されず、顔料であってもよく、染料であってもよいが、耐光性の観点から、顔料が好ましい。

顔料としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択できる。顔料は、着色インク中に分散されていることが好ましい。

顔料は、有機顔料及び無機顔料のいずれであってもよく、有機顔料及び無機顔料を併用してもよい。

有機顔料としては、例えば、アゾレーキ、アゾ顔料、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、ジケトピロロピロール顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、及びキノフタロン顔料等の多環式顔料、塩基性染料型レーキ、及び酸性染料型レーキ等の染料レーキ、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、ア

ニリンブラック、昼光蛍光顔料が挙げられる。

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、カーボンブラックが挙げられる。

[0079] 着色剤としては、例えば、カラーインデックスに記載される下記の番号の有機顔料又は無機顔料が使用できる。

青顔料又はシアン顔料としては、例えば、Pigment Blue 1、15、15 : 1、15 : 2、15 : 3、15 : 4、15 : 6、16、17-1、22、27、28、29、36、60、

緑顔料としては、例えば、Pigment Green 7、26、36、50、

赤顔料又はマゼンタ顔料としては、例えば、Pigment Red 3、5、9、19、22、31、38、42、43、48 : 1、48 : 2、48 : 3、48 : 4、48 : 5、49 : 1、53 : 1、57 : 1、57 : 2、58 : 4、63 : 1、81、81 : 1、81 : 2、81 : 3、81 : 4、88、104、108、112、122、123、144、146、149、166、168、169、170、177、178、179、184、185、208、216、226、257、Pigment Violet 3、19、23、29、30、37、50、88、Pigment Orange 13、16、20、36、

イエロー顔料としては、例えば、Pigment Yellow 1、3、12、13、14、17、34、35、37、55、74、81、83、93、94、95、97、108、109、110、120、137、138、139、153、154、155、157、166、167、168、180、185、193、

黒顔料としては、例えば、Pigment Black 7、28、26、

白色顔料としては、例えば、Pigment White 6、18、2

1が挙げられる。

また、カラーインデックスに記載されていない顔料であっても目的に応じて適宜使用できる。例えば、更に、界面活性剤や高分子分散剤等で表面処理した顔料、及びグラフトカーボン等も使用できる。

[0080] 高分子分散剤としては、例えば、ポリアミドアミン及びその塩、多価カルボン酸及びその塩、高分子量不飽和酸エステル、変性ポリウレタン、ポリエーテルエステル等が挙げられる。

[0081] 高分子分散剤は市販品を使用してもよく、市販品としては、例えば、DisperBYK-101、DisperBYK-102、DisperBYK-103、DisperBYK-106、DisperBYK-111、DisperBYK-161、DisperBYK-162、DisperBYK-163、DisperBYK-164、DisperBYK-166、DisperBYK-167、DisperBYK-168、DisperBYK-170、DisperBYK-171、DisperBYK-174、DisperBYK-182（以上BYKケミー社製）、EFKA4010、EFKA4046、EFKA4080、EFKA5010、EFKA5207、EFKA5244、EFKA6745、EFKA6750、EFKA7414、EFKA745、EFKA7462、EFKA7500、EFKA7570、EFKA7575、EFKA7580（以上エフカアディティブ社製）、ディスパースエイド6、ディスパースエイド8、ディスパースエイド15、ディスパースエイド9100（サンノプロ（株）製）等の高分子分散剤；ソルスパース（Solisperse）3000、5000、9000、12000、13240、13940、17000、22000、24000、26000、28000、32000、36000、39000、41000、71000などの各種ソルスパース分散剤（アビシア社製）；アデカプルロニックL31、F38、L42、L44、L61、L64、F68、L72、P95、F77、P84、F87、P94、L101、P103、F108、L121、P-123（（株）ADEKA製）及

バイオネット（登録商標）S-20（三洋化成工業（株）製）、楠本化成（株）製「ディスパロン KS-860、873SN、874（高分子分散剤）、#2150（脂肪族多価カルボン酸）、#7004（ポリエーテルエステル型）」が挙げられる。

[0082] 高分子分散剤で表面処理した顔料における、高分子分散剤と顔料との含有比率（高分子分散剤：顔料）は、1：1～1：10が好ましく、1：1～1：5がより好ましく、1：2～1：3がさらに好ましい。

[0083] 着色剤としては市販品を用いることもできる。市販品としては、例えば、Paliotol（BASF社）、Cinquasia、Irgalite（ともにCiba Speciality Chemicals社）、Hostaperm（Clariant UK社）が挙げられる。

[0084] これらの着色剤の中でも、シアン顔料としてはフタロシアニンブルー15：4などのフタロシアニン顔料が好ましい。イエロー顔料としてはピグメントイエロー120、ピグメントイエロー151、ピグメントイエロー155などのアゾ顔料が好ましい。マゼンタ顔料としてはピグメントバイオレット19、Cinquasia MAGENTA L4540などの混合結晶キナクリドンなどのキナクリドン顔料が好ましい。ブラック顔料としては、ピグメントブラック7などのカーボンブラック顔料が好ましい。

[0085] 着色剤の体積平均粒子径は特に制限されないが、インクの吐出安定性の観点から、8 μ m未満が好ましく、5 μ m未満がより好ましく、1 μ m未満がさらに好ましく、0.5 μ m未満が特に好ましい。着色剤の体積平均粒子径の下限は特に制限されないが、着色性及び耐光性の観点から、0.001 μ m以上が好ましく、0.01 μ m以上がより好ましい。

体積平均粒子径は、レーザー回折粒度分布計（例えば、Malvern社製Mastersizer2000、（株）堀場製作所製レーザー回折／散乱式粒度分布測定装置LA-920、等）によって測定することができる。

[0086] 着色剤の含有量は、着色インクの全量に対し、0.5質量%以上であることがより好ましく、1質量%以上であることが特に好ましい。

着色剤の含有量の上限としては、着色インクの全量に対し、20質量%が好ましく、10質量%がより好ましく、8質量%が更に好ましく、5質量%が特に好ましい。

[0087] (光重合開始剤)

着色インクは、光重合開始剤を少なくとも1種含有することが好ましい。

光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-(4-モルホリノフェニル)ブタン-1-オン、イソプロピルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメチルベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド等のラジカル光重合開始剤が挙げられる。

これらのラジカル光重合開始剤は公知である。これらのラジカル光重合開始剤の市販品としては、IRGACURE (登録商標)、Darocur (登録商標)、LUCIRIN (登録商標) (以上、BASF社製)、等が挙げられる。

[0088] 着色インクにおける光重合開始剤の含有量は、着色インクの全量に対し、1質量%~20質量%が好ましく、1質量%~10質量%がより好ましい。

[0089] (界面活性剤)

着色インクは、界面活性剤を少なくとも1種含有してもよい。

界面活性剤としては、特開昭62-173463号公報、特開62-183457号公報に記載された界面活性剤が挙げられる。

界面活性剤としては、例えば、ジアルキルスルホコハク酸塩類、アルキルナフタレンスルホン酸塩類、脂肪酸塩類等のアニオン性界面活性剤；ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル類、アセチレングリコール類、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックコポリマー類、シロキサン類等のノニオン性界面活性剤；アル

キルアミン塩類、第四級アンモニウム塩類等のカチオン性界面活性剤；等が挙げられる。

着色インクに含有され得る界面活性剤の含有量は適宜選択されるが、着色インクの全量に対し、0.0001質量%～1質量%が好ましく、0.01質量%～1質量%がより好ましい。

[0090] (重合禁止剤)

着色インクは、重合禁止剤を少なくとも1種含有してもよい。

重合禁止剤としては、p-メトキシフェノール、キノン類（例えば、ヒドロキノン、ベンゾキノン、メトキシベンゾキノン等）、フェノチアジン、カテコール類、アルキルフェノール類（例えば、ジブチルヒドロキシトルエン（BHT）等）、アルキルビスフェノール類、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジメチルジチオカルバミン酸銅、ジブチルジチオカルバミン酸銅、サリチル酸銅、チオジプロピオン酸エステル類、メルカプトベンズイミダゾール、ホスファイト類、2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-オキシル（TEMPO）、2,2,6,6-テトラメチル-4-ヒドロキシピペリジン-1-オキシル（TEMPOL）、クペロンA1、トリス（N-ニトロソ-N-フェニルヒドロキシルアミン）アルミニウム塩などが挙げられる。

これらの中でも、p-メトキシフェノール、カテコール類、キノン類、アルキルフェノール類、TEMPO、TEMPOL、クペロンA1、及びトリス（N-ニトロソ-N-フェニルヒドロキシルアミン）アルミニウム塩から選ばれる少なくとも1種が好ましく、p-メトキシフェノール、ヒドロキノン、ベンゾキノン、BHT、TEMPO、TEMPOL、クペロンA1、及びトリス（N-ニトロソ-N-フェニルヒドロキシルアミン）アルミニウム塩から選ばれる少なくとも1種がより好ましい。

着色インクにおける重合禁止剤の含有量は適宜選択されるが、着色インクの全量に対し、0.0001質量%～1質量%が好ましく、0.01質量%～1質量%がより好ましい。

[0091] (その他の成分)

着色インクは、必要に応じて、上記以外のその他の成分を含有していてもよい。

その他の成分としては、例えば、増感剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、褪色防止剤、導電性塩類、塩基性化合物が挙げられる。

[0092] (着色インクの好ましい物性)

着色インクの表面張力は、25℃において、18mN/m以上40mN/m以下が好ましく、22mN/m以上35mN/m以下がより好ましく、25mN/m以上30mN/m以下がさらに好ましい。

表面張力は、温度25℃の環境下で、Automatic Surface Tensiometer CBVP-Z (協和界面科学(株))により測定することができる。

[0093] 着色インクの粘度は、25℃において、200mPa・s以下が好ましく、100mPa・s以下がより好ましく、25mPa・s以下が更に好ましく、15mPa・s以下が更に好ましく、12mPa・s以下が特に好ましい。

また、着色インクの粘度は、25℃において、2mPa・s以上が好ましく、4mPa・s以上がより好ましく、5mPa・s以上が特に好ましい。

着色インクの粘度は、VISCOMETER TV-22 (TOKI SANGYO CO. LTD製)を用いて測定される値である。

[0094] <クリアインク>

クリアインクは、有機溶剤A2と、平均分子量1000~30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X2と、を含有し、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であり、クリアインクの全量に対する(メタ)アクリレート化合物X2の含有量が5質量%以上である。

[0095] (有機溶剤A2)

クリアインクは、有機溶剤A2を少なくとも1種含有する。

クリアインクの全量に対する有機溶剤 A 2 の含有量の好ましい範囲は前述のとおりである。

[0096] 有機溶剤 A 2 の具体例は、有機溶剤 A 1 の具体例と同様である。

但し、着色インクに含有される有機溶剤 A 1 の種類と、クリアインクに含有される有機溶剤 A 2 の種類と、が完全に同一である必要はなく、少なくとも一部が異なってもよい。

[0097] 有機溶剤 A 2 の好ましい溶剤種及び好ましい沸点も、有機溶剤 A 1 の好ましい溶剤種及び好ましい沸点と同様である。

但し、着色インクに含有される有機溶剤 A 1 の種類と、クリアインクに含有される有機溶剤 A 2 の種類と、が完全に同一である必要はなく、少なくとも一部が異なってもよい。

[0098] 有機溶剤 A 2 の好ましい溶剤種は、有機溶剤 A 1 の好ましい溶剤種と同様である。

クリアインクの粘度の適性化（及び、インクジェット用クリアインクである場合の吐出安定性）の観点から、有機溶剤 A 2 中に占める、グリコールエーテル、有機カーボネート、及びエステルからなる群から選択される少なくとも 1 種の化合物の割合は、80 質量%～100 質量%（より好ましくは 90 質量%～100 質量%、さらに好ましくは 95 質量%～100 質量%、最も好ましくは 100 質量%）であることが好ましい。

[0099] クリアインクの粘度の適性化（及び、インクジェット用クリアインクである場合の吐出安定性）及び画像の耐摩擦性の観点から、有機溶剤 A 2 中に占める、沸点 140℃～250℃（より好ましくは沸点 150℃～250℃、更に好ましくは沸点 150℃～200℃）の化合物が占める割合は、80 質量%～100 質量%（より好ましくは 90 質量%～100 質量%、さらに好ましくは 95 質量%～100 質量%、最も好ましくは 100 質量%）であることが好ましい。

[0100] ((メタ) アクリレート化合物 X 2)

本開示のインクセットにおけるクリアインクは、重量平均分子量 1000

～30000の2官能以上の（メタ）アクリレート化合物X2を少なくとも1種含有する。

[0101] （メタ）アクリレート化合物X2としては、画像の耐摩耗性及び耐アルコール性をより向上させる観点から、2官能～6官能の（メタ）アクリレート化合物が好ましい。

[0102] また、（メタ）アクリレート化合物X2としては、ウレタン（メタ）アクリレート、ビスフェノールAエポキシ（メタ）アクリレート、又はエポキシノボラック（メタ）アクリレートが好ましく、ウレタン（メタ）アクリレートが特に好ましい。

[0103] （メタ）アクリレート化合物X2としては、市販品を使用してもよく、市販品としては、サートマー社のCN996（2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、重量平均分子量（Mw）=2850）、新中村化学工業（株）のUA-122P（2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=1100）、日本合成化学（株）の紫光（登録商標）UV-6630B（2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=3000）、紫光（登録商標）UV-3310B（2官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=5000）、及び紫光（登録商標）UV-7630B（6官能オリゴマー、ウレタンアクリレート、Mw=2200）等のオリゴマーが挙げられる。

[0104] （メタ）アクリレート化合物X2の重量平均分子量（Mw）は、クリアインクの粘度の適性化（及び、インクジェット用クリアインクである場合の吐出安定性）の観点から、1500～15000であることが好ましく、2000～10000であることがより好ましく、2000～7000であることが特に好ましい。

[0105] クリアインクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物X2の含有量は、5質量%以上である。これにより、前述のとおり、画像の屈曲性及び耐アルコール性がより向上する。

クリアインクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物X2の含有量は、5質量%～60質量%であることが好ましく、5質量%～40質量%であ

ることがより好ましく、10質量%~30質量%であることが特に好ましい。

クリアインクにおける(メタ)アクリレート化合物X2の含有量が60質量%以下であると、クリアインクをより付与し易い傾向がある。

[0106] (その他の重合性化合物)

本開示のインクセットにおけるクリアインクは、本開示の効果を妨げない範囲で、(メタ)アクリレート化合物X2以外の重合性化合物、例えば、重量平均分子量1000未満の重合性化合物を含有していてもよい。

但し、クリアインクに含まれる重合性化合物(以下、単に「重合性化合物B2」ともいう)の全量に対する単官能重合性化合物の含有量は、画像の屈曲性の観点から、90質量%以下であることが好ましく、70質量%以下であることがより好ましく、50質量%以下であることが更に好ましく、40質量%以下であることが更に好ましく、20質量%以下であることが更に好ましく、10質量%以下であることが特に好ましい。なお、重合性化合物の全量に対する単官能重合性化合物の含有量は、0質量%(即ち、重合性化合物が単官能重合性化合物を含まないこと)であることも好ましい。

[0107] また、画像の屈曲性の観点から、クリアインクの全量に対する単官能重合性化合物の含有量は、40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることが好ましく、20質量%以下であることがより好ましく、10質量%以下であることが更に好ましく、5質量%以下であることが特に好ましい。

[0108] 以上で説明したクリアインクに含まれる重合性化合物の含有量は、クリアインクの全量に対し、5質量%~60質量%であることが好ましく、5質量%~50質量%であることがより好ましく、10質量%~30質量%であることが特に好ましい。

クリアインクの全量に対する重合性化合物の含有量が5質量%以上であると、画像の耐摩擦性がより向上する。

クリアインクの全量に対する重合性化合物の含有量が60質量%以下であ

ると、クリアインクをより付与し易い傾向がある。

[0109] (光重合開始剤)

クリアインクは、光重合開始剤を少なくとも1種含有することが好ましい。

クリアインクに含有され得る光重合開始剤の具体例は、着色インクに含有され得る光重合開始剤の具体例と同様である。

クリアインクに含有され得る光重合開始剤の含有量は、クリアインクの全量に対し、1質量%~20質量%が好ましく、4質量%~20質量%がより好ましい。

[0110] (界面活性剤)

クリアインクは、界面活性剤を少なくとも1種含有してもよい。

クリアインクに含有され得る界面活性剤の具体例は、着色インクに含有され得る界面活性剤の具体例と同様である。

クリアインクに含有され得る界面活性剤の含有量は適宜選択されるが、クリアインクの全量に対し、0.0001質量%~1質量%が好ましく、0.01質量%~1質量%がより好ましい。

[0111] (重合禁止剤)

クリアインクは、重合禁止剤を少なくとも1種含有してもよい。

クリアインクに含有され得る重合禁止剤の具体例は、着色インクに含有され得る重合禁止剤の具体例と同様である。

クリアインクに含有され得る重合禁止剤の含有量は適宜選択されるが、クリアインクの全量に対し、0.0001質量%~1質量%が好ましく、0.01質量%~1質量%がより好ましい。

[0112] ((メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン)

クリアインクは、画像の耐摩耗性をより向上させる観点から、更に、(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンを含有することが好ましい。

[0113] (メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンとしては、重合性基を有しない(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンが好ましい。

[0114] また、(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンの重量平均分子量 (M_w) は、20000~400000であることが好ましい。

(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンの M_w が20000以上であると、画像の耐摩耗性がより向上する。(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンの M_w は、画像の耐摩耗性の観点から、30000以上であることがより好ましく、50000以上であることが特に好ましい。

また、(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンの M_w が400000以下であると、クリアインクの粘度をより低減でき、インクジェット用クリアインクである場合には吐出安定性をより向上させることができる。

[0115] (メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンとしては、重合性基及びメルカプト基の少なくとも一方を有する反応性ポリシロキサン(以下、「特定反応性ポリシロキサン」ともいう)の少なくとも1種と(メタ)アクリル酸エステルの少なくとも1種との共重合体であり重合性基を有しない(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン(以下、「特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン」ともいう)が特に好ましい。

特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンとしては、特定反応性ポリシロキサンと(メタ)アクリル酸エステルとのグラフト共重合体であることが特に好ましい。

[0116] クリアインクにおける(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンの含有量は、クリアインクの全量に対し、0.1質量%~5.0質量%であることが好ましい。

上記含有量が0.1質量%以上であることにより、画像の耐摩耗性が向上する。上記含有量は、画像の耐摩耗性をより向上させる観点から、0.2質量%以上であることが好ましく、0.5質量%以上であることがより好ましい。

上記含有量が5.0質量%以下であることにより、クリアインクの粘度をより低減でき、インクジェット用クリアインクである場合には吐出安定性をより向上させることができる。かかる観点から、上記含有量は、4.0質量

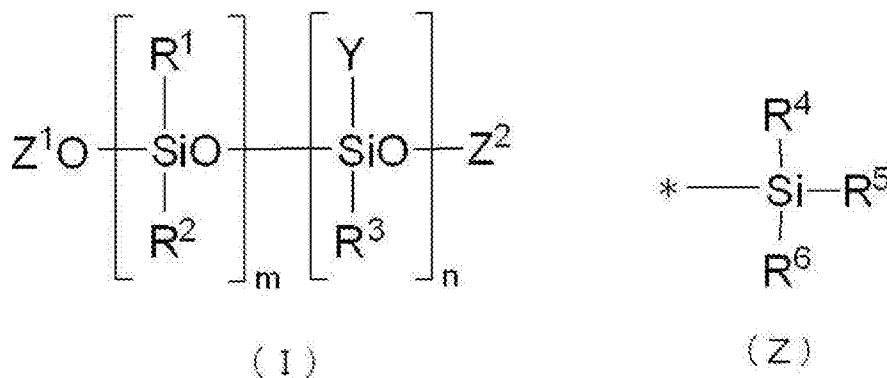
%以下であることが好ましく、3.0質量%以下であることがより好ましい。

[0117] 特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンにおける、特定反応性ポリシロキサンと(メタ)アクリル酸エステルとの共重合質量比〔(メタ)アクリル酸エステル/特定反応性ポリシロキサン〕は、0.5~10.0であることが好ましく、1.0~5.0であることがより好ましく、2.0~4.0であることが更に好ましく、2.0~3.0であることが特に好ましい。

[0118] 特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンを形成するための特定反応性ポリシロキサン(即ち、重合性基及びメルカプト基の少なくとも一方を有する反応性ポリシロキサン)は、1種のみであっても2種以上であってもよい。

特定反応性ポリシロキサンとしては、下記式(1)で表される化合物の少なくとも1種が好ましい。

[0119] [化1]



[0120] 式(1)中、R¹、R²、及びR³は、それぞれ独立に、炭素数1~20の炭化水素基、炭素数1~20のハロゲン化炭化水素基、又は炭素数1~20の炭化水素オキシ基を表し、Yは、重合性基及びメルカプト基の少なくとも一方を有する有機基を表し、Z¹及びZ²は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~10のアルキル基、又は式(Z)で表される基を表し、mは、1~10000の整数を表し、nは、1以上の整数を表す。

式(Z)中、R⁴及びR⁵は、それぞれ独立に、炭素数1~20の炭化水素

基、炭素数 1～20 のハロゲン化炭化水素基、又は炭素数 1～20 の炭化水素オキシ基を表し、 R^6 は、炭素数 1～20 の炭化水素基、炭素数 1～20 のハロゲン化炭化水素基、炭素数 1～20 の炭化水素オキシ基、又は、重合性基及びメルカプト基の少なくとも一方を有する有機基を表し、* は、結合位置を表す。

[0121] 式 (1) 及び式 (Z) 中、 $R^1 \sim R^6$ における炭素数 1～20 の炭化水素基の炭素数は、1～10 が好ましく、1～6 がより好ましい。また、上記炭化水素基は、直鎖炭化水素基であってもよいし、分岐炭化水素基であってもよいし、環状炭化水素基であってもよい。上記炭化水素基としては、脂肪族炭化水素基が好ましく、アルキル基がより好ましい。

[0122] 式 (1) 及び式 (Z) 中、 $R^1 \sim R^6$ における炭素数 1～20 のハロゲン化炭化水素基の好ましい態様は、少なくとも 1 つのハロゲン原子によって置換されていること以外は、 $R^1 \sim R^6$ における炭素数 1～20 の炭化水素基の好ましい態様と同様である。

ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、又はヨウ素原子が好ましく、フッ素原子、塩素原子、又は臭素原子がより好ましく、フッ素原子又は塩素原子が特に好ましい。

[0123] 式 (1) 及び式 (Z) 中、 $R^1 \sim R^6$ における炭素数 1～20 の炭化水素オキシ基の炭素数は、1～10 が好ましく、1～6 がより好ましい。また、上記炭化水素オキシ基は、直鎖炭化水素オキシ基であってもよいし、分岐炭化水素オキシ基であってもよいし、環状炭化水素オキシ基であってもよい。上記炭化水素オキシ基としては、脂肪族炭化水素オキシ基が好ましく、アルコキシ基がより好ましい。

[0124] 式 (1) 及び式 (Z) 中、Y 及び R^6 における重合性基としては、エチレン性二重結合を含む基が好ましく、ビニル基及び 1-メチルビニル基の少なくとも一方を含む基が更に好ましい。

重合性基としては、重合反応性及び形成される膜の硬度の観点から、(メタ)アクリロイル基が特に好ましい。

[0125] 式(1)及び式(Z)中、Y及びR⁶における重合性基及びメルカプト基の少なくとも一方を有する有機基の炭素数は、1~20が好ましく、1~10がより好ましく、1~6が特に好ましい。

Y及びR⁶における重合性基及びメルカプト基の少なくとも一方を有する有機基としては、炭素数1~20のメルカプトアルキル基が特に好ましい。

[0126] 式(1)中、mは、1~10000の整数を表すが、mとしては、2~1000の整数が好ましく、3~500の整数がより好ましく、5~100の整数が特に好ましい。

式(1)中、nは、1以上の整数を表すが、nとしては、2~1000の整数が好ましく、3~500の整数がより好ましく、5~100の整数が特に好ましい。

但し、式(1)中のm及びnの各々は、特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン_nのM_wが20000以上400000以下となるように適宜調整され得る。

[0127] また、式(1)中、nに対するmの比[m/n]は、1~10000が好ましく、1~1000がより好ましく、1~100が特に好ましい。

特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン_nの形成に、2種以上の式(1)で表される化合物からなる混合物を用いる場合においても、混合物全体において、nに対するmの比[m/n]は、1~10000であることが好ましく、1~1000であることがより好ましく、1~100であることが特に好ましい。

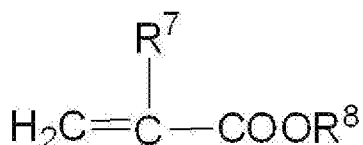
[0128] 式(1)で表される化合物としては、式(1)中のYが、炭素数1~20(より好ましくは1~10、更に好ましくは1~3)のメルカプトアルキル基であり、式(Z)中のR⁶が、炭素数1~20(より好ましくは1~10、更に好ましくは1~3)の炭化水素基、炭素数1~20(より好ましくは1~10、更に好ましくは1~3)のハロゲン化炭化水素基、炭素数1~20(より好ましくは1~10、更に好ましくは1~3)の炭化水素オキシ基、又は炭素数1~20(より好ましくは1~10、更に好ましくは1~3)の

メルカプトアルキル基である化合物が特に好ましい。

[0129] また、特定（メタ）アクリル変性ポリオルガノシロキサンを形成するための（メタ）アクリル酸エステルは、一種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

（メタ）アクリル酸エステルとしては、下記式（II）で表される化合物の少なくとも1種が好ましい。

[0130] [化2]



(II)

[0131] 式（II）中、 R^7 は、水素原子又はメチル基を表し、 R^8 は、炭素数1～20のアルキル基、炭素数2～20のアルコキシアルキル基、炭素数1～20のヒドロキシアルキル基、炭素数3～20のシクロアルキル基、又は炭素数6～20のアリール基を表す。

[0132] 式（II）中の R^8 における炭素数1～20のアルキル基は、直鎖アルキル基であっても分岐アルキル基であってもよい。

また、炭素数1～20のアルキル基は、炭素数が1～20でありさえすればよく、無置換の直鎖アルキル基又は分岐アルキル基であってもよいし、シクロアルキル基によって置換された直鎖アルキル基又は分岐アルキル基であってもよいし、アリール基によって置換された直鎖アルキル基又は分岐アルキル基（即ち、アラルキル基）であってもよい。

炭素数1～20のアルキル基の炭素数としては、1～12が好ましく、1～10がより好ましく、1～6が特に好ましい。

[0133] 式（II）中の R^8 における炭素数2～20のアルコキシアルキル基は、アルコキシアルキル基全体としての総炭素数が2～20であること及びアルコキシ基によって置換されていること以外は、式（II）中の R^8 における炭素数1～20のアルキル基と同義であり、好ましい態様も同様である。

炭素数2～20のアルコキシアルキル基の炭素数（アルコキシアルキル基全体としての総炭素数）としては、2～12が好ましく、2～10がより好ましく、2～6が特に好ましい。

[0134] 式(II)中のR⁸における炭素数1～20のヒドロキシアルキル基は、ヒドロキシ基によって置換されていること以外は、式(II)中のR⁸における炭素数1～20のアルキル基と同義であり、好ましい態様も同様である。

[0135] 式(II)中のR⁸における炭素数3～20のシクロアルキル基は、無置換のシクロアルキル基であってもよいし、直鎖アルキル基又は分岐アルキル基によって置換されたシクロアルキル基であってもよい。

炭素数3～20のシクロアルキル基の炭素数としては、3～12が好ましく、3～10がより好ましく、3～6が特に好ましい。

[0136] 式(II)中のR⁸における炭素数6～20のアリール基は、無置換のアリール基であってもよいしアルキル基によって置換されたアリール基であってもよい。

炭素数6～20のアリール基の炭素数としては、6～12が好ましい。

[0137] (メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン（例えば、特定(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサン）としては、市販品を用いることもできる。

市販品としては、日信化学工業(株)のシャリーヌR175S、R170が挙げられる。

[0138] (その他の成分)

クリアインクは、必要に応じて、上記以外のその他の成分を含有してもよい。

その他の成分としては、例えば、増感剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、褪色防止剤、導電性塩類、塩基性化合物が挙げられる。

[0139] (クリアインクの好ましい物性)

クリアインクの表面張力は、25℃において、18mN/m以上40mN/m以下が好ましく、22mN/m以上35mN/m以下がより好ましく、

23 mN/m以上30 mN/m以下が更に好ましい。

表面張力は、温度25℃の環境下で、Automatic Surface Tensiometer CBVP-Z（協和界面科学（株））により測定することができる。

[0140] クリアインクの粘度は、25℃において、200 mPa・s以下が好ましく、100 mPa・s以下がより好ましく、25 mPa・s以下が更に好ましく、10 mPa・s以下が更に好ましく、7 mPa・s以下が特に好ましい。

また、クリアインクの粘度は、25℃において、2 mPa・s以上が好ましく、4 mPa・s以上がより好ましく、5 mPa・s以上が特に好ましい。

クリアインクの粘度は、VISCOMETER TV-22（TOKI SANGYO CO. LTD製）を用いて測定される値である。

[0141] 〔画像形成方法〕

以下、本開示のインクセットを用いた画像形成方法の実施形態について説明するが、本開示は以下の実施形態には限定されない。

本実施形態の画像形成方法は、上述した本開示のインクセットが用いられ、基材上に着色インクを付与することにより着色画像を形成する着色画像形成工程と；少なくとも着色画像上にクリアインクを付与し、付与されたクリアインクに活性エネルギー線を照射することにより、少なくとも着色画像上にクリア画像（即ち、トップコート膜）を形成するクリア画像形成工程と；を有する。

本実施形態の画像形成方法は、必要に応じ、その他の工程を有していてもよい。

本実施形態の画像形成方法によれば、耐摩耗性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れた画像（トップコート膜付き着色画像）を形成できる。

[0142] <着色画像形成工程>

着色画像形成工程は、基材上に着色インクを付与することにより着色画像

を形成する工程である。

- [0143] 基材上への着色インクを付与の方法としては、塗布、印刷、インクジェットヘッドからの吐出、等を適用できる。中でも、微細な画像を形成できる点で、インクジェットヘッドからの吐出が好ましい。

インクジェットヘッドからの吐出の方式としては特に制限はなく、公知の方式、例えば、静電誘引力を利用してインクを吐出させる電荷制御方式；ピエゾ素子の振動圧力を利用するドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式）；電気信号を音響ビームに変えインクに照射して放射圧を利用してインクを吐出させる音響インクジェット方式；インクを加熱して気泡を形成し、生じた圧力を利用するサーマルインクジェット（バブルジェット（登録商標））方式；等を適宜採用できる。

- [0144] インクジェットヘッドから着色インクを吐出する場合の着色画像形成工程は、公知のインクジェット記録装置を用いて実施することができる。

インクジェット記録装置の記録方式としては、単尺のシリアルヘッドを用いヘッドを被記録媒体の幅方向に走査させながら記録を行なうシャトル方式、被記録媒体の1辺の全域に対応して記録素子が配列されているラインヘッドを用いたライン方式（シングルパス方式）、等が挙げられる。

本実施形態では、シャトル方式及びライン方式のいずれの方式のインクジェット記録装置を用いてもよい。シャトル方式のインクジェット記録装置としては、例えば、特開2010-280828号公報を参照できる。

- [0145] 着色画像形成工程では、基材上への着色インクの付与後、基材上の着色インクを乾燥させる段階を含むことが好ましい。

ここで、着色インクの乾燥とは、着色インク中の有機溶剤A1の少なくとも一部を除去することを意味する。

乾燥は、自然乾燥であってもよいが、画像形成をより迅速に行う観点、及び、着色インクによる着色画像の耐アルコール性をより向上させる観点から、加熱乾燥が好ましい。

加熱乾燥は、画像の滲みの抑制、画像の密着性向上、及び画像の耐アルコ

ール性向上の観点から、基材の表面温度を40℃～100℃（より好ましくは40℃～80℃、更に好ましくは50℃～70℃）に保持して行うことが好ましい。

また、上記と同様の観点から、加熱乾燥の時間としては、1秒以上が好ましく、5秒以上がより好ましく、8秒以上が特に好ましい。

加熱乾燥の時間の上限には特に制限はないが、上限としては、60秒が好ましく、30秒がより好ましく、20秒が特に好ましい。

[0146] また、着色インクが重合性化合物（例えば前述の（メタ）アクリレート化合物X1）を含有する場合、着色画像形成工程では、基材上に付与された着色インクに対し、（必要に応じ乾燥を施した後に）活性エネルギー線を照射する段階を含むことが好ましい。これにより、重合性化合物の重合によって硬化された着色画像が得られる。得られた着色画像は、強度に優れる。その結果、最終的に得られるトップコート膜付き着色画像の耐アルコール性がより向上する。

[0147] 活性エネルギー線としては、 α 線、 γ 線、電子線、X線、紫外線、可視光、又は赤外光などが使用され得る。活性エネルギー線のピーク波長は、増感剤を用いる場合は増感剤の吸収特性にもよるが、例えば、200nm～600nmであることが好ましく、300nm～450nmであることがより好ましく、350nm～420nmであることが更に好ましい。

[0148] 露光面照度は、好ましくは10mJ/cm²～10000mJ/cm²、より好ましくは100mJ/cm²～5000mJ/cm²で硬化させることが好ましい。

[0149] 活性エネルギー線源としては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、ガスレーザー、固体レーザー、GaN系半導体紫外発光デバイス（発光ダイオード（LED）、レーザーダイオード（LD）等）などの一般的な活性エネルギー線源を特に制限無く用いることができる。

LEDの一例として、日亜化学（株）は、主放出スペクトルが365nmと420nmとの間の波長を有する紫色LEDを上市している。更に一層短

い波長が必要とされる場合、LEDとして、米国特許第6,084,250号明細書に開示されている300nmと370nmとの間に波長の中心を有する活性エネルギー線を放出し得るLEDが例示できる。また、他の紫外LEDも、入手可能であり、異なる紫外線帯域の放射を照射することができる。

[0150] 活性エネルギー線の照射時間は、好ましくは0.01秒～120秒、より好ましくは0.1秒～90秒である。

活性エネルギー線の照射の具体的な方式として、単尺のシリアルヘッドに活性エネルギー線照射装置を設け、ヘッドを被記録媒体の幅方向に走査させながら照射を行なうシャトル方式、被記録媒体の1辺の全域に対応して活性エネルギー線照射装置が配列されているシングルパス方式、等が挙げられる。

活性エネルギー線の照射条件並びに基本的な照射方法は、例えば特開昭60-132767号公報等の公知文献を参照してもよい。

[0151] 加熱乾燥を行う場合、活性エネルギー線の照射は、加熱乾燥終了後、一定時間（好ましくは0.01秒～0.5秒、より好ましくは0.01秒～0.3秒、更に好ましくは0.01秒～0.15秒）をおいて行われることが好ましい。

更に、駆動を伴わない別光源によって着色インクの硬化を完了させてもよい。国際公開第99/54415号では、照射方法として、光ファイバーを用いた方法やコリメートされた光源をヘッドユニット側面に設けた鏡面に当て、記録部へ紫外光を照射する方法が開示されており、このような硬化方法もまた、本実施形態の画像形成方法に適用することができる。

[0152] <クリア画像形成工程>

クリア画像形成工程は、少なくとも着色画像上にクリアインクを付与し、付与されたクリアインクに活性エネルギー線を照射することにより、少なくとも着色画像上にクリア画像（即ち、トップコート膜）を形成する工程である。

[0153] クリア画像形成工程では、基材上の着色画像上のみクリアインクを付与してもよいし、基材上の、着色画像形成領域及び着色画像非形成領域を含む領域（例えば、基材の全面）にクリアインクを付与してもよい。

着色画像上へのクリアインクを付与の方法の好ましい態様は、前述した、基材上への着色インクを付与の方法の好ましい態様と同様である。

[0154] クリア画像形成工程では、少なくとも着色画像上に付与されたクリアインクに対し、（必要に応じ乾燥を施した後に）活性エネルギー線を照射することによりクリア画像を形成する。クリアインクに対する活性エネルギー線の照射により、クリアインクが硬化された硬化画像である、クリア画像が形成される。このクリア画像によって着色画像が被覆されることにより、耐摩擦性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れたトップコート膜付き着色画像が形成される。

クリアインクに対する活性エネルギー線照射の好ましい態様は、前述した、着色インクに対して施すことがある活性エネルギー線照射の好ましい態様と同様である。

[0155] クリア画像形成工程では、少なくとも着色画像上へのクリアインクの付与と、クリアインクへの活性エネルギー線の照射と、の間に、少なくとも着色画像上のクリアインクを乾燥させる段階を含むことが好ましい。

ここで、クリアインクの乾燥とは、クリアインク中の有機溶剤A 2の少なくとも一部を除去することを意味する。

乾燥は、自然乾燥であってもよいが、画像形成をより迅速に行う観点から、加熱乾燥が好ましい。

クリアインクに対して施すことがある加熱乾燥の好ましい態様は、前述の、着色インクに対して施すことがある加熱乾燥の好ましい態様と同様である。

実施例

[0156] 以下に実施例を挙げて本開示をさらに具体的に説明する。本開示の範囲は以下に示す具体例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、

「部」及び「%」は質量基準である。

[0157] 〔顔料分散物の調製〕

下記表1に示す顔料以外の成分を表1の組成となるように混合し、SILVERSON社のミキサーで、2000回転/分～3000回転/分、10分～15分の条件で攪拌し、均一な分散剤希釈液を得た。この分散剤希釈液に、表1に記載の種類と量で各顔料を加え、更にミキサーで、2000回転/分～3000回転/分、10分～20分の条件で攪拌し、均一な予備分散液を500部得た。

その後、得られた各予備分散液に、ディスパーマット社製の循環型ビーズミル装置（SL-012C1）を用いて分散処理を施し、各色の顔料分散物を得た。この分散処理は、上記循環型ビーズミル装置に直径0.65mmのジルコニアビーズを200部充填し、周速15m/s、分散時間1時間～6時間の条件で行った。

[0158] [表1]

	顔料ミルベース シアン1	顔料ミルベース マゼンタ1	顔料ミルベース イエロー1	顔料ミルベース ブラック1
顔料	PB15:4	混結 キナクリドン	PY155	カーボン ブラック
	30質量%	30質量%	30質量%	30質量%
分散剤	Sol32000	Sol32000	Sol32000	Sol32000
	10質量%	15質量%	10質量%	10質量%
DEGDE	60質量%	55質量%	60質量%	60質量%

[0159] 表1中の成分の詳細は以下の通りである。

- ・PB15:4 … C. I. ピグメントブルー15:4、BASF社、HELIGOEN BULE D 7110F
- ・混結キナクリドン … BASF社、CINQUASIA MAGENTA L 4540
- ・PY155 … C. I. ピグメントイエロー155、Clarina社、INK JET YELLOW 4GC
- ・カーボンブラック … CABOT社、MOGUL E

・ S o l 3 2 0 0 0 … L u b u r i z o l 社、 S O L S P E R S E 3
2 0 0 0

・ D E G D E … 東京化成社、ジエチレングリコールジエチルエーテル

[0160] [実施例1]

<インクセットの準備>

下記着色インクと下記クリアインクとからなるインクセットを準備した。

着色インク及びクリアインクは、それぞれ、下記表2に示す組成の各成分を混合し、S I L V E R S O N社製のミキサーで、2000回転/分~3000回転/分、10分~15分の条件で攪拌することによって調製した。

ここで、着色インクは、本実施例1ではシアンインクである。

[0161] <着色画像の形成>

東芝テック社製のインクジェットヘッドCA4を搭載したインクジェットプリンターを準備した。

このインクジェットプリンターに上記インクセットにおける上記着色インクを装填し、35℃に加熱した上記インクジェットヘッドから上記着色インクを吐出することにより、基材〔PVCレザー；カプチーノ CP-830（株）ヤマプラス〕上に、未硬化の着色ベタ画像（実施例1ではシアンベタ画像）を形成した。この時、画像密度は1200dpi×600dpiとし、基材上への着色インクの付与量は15g/m²とした。以下、未硬化の着色ベタ画像を、着色ベタ未硬化画像ともいう。

次に、着色ベタ未硬化画像が形成された基材を、ラバーヒーターを用い、基材温度60℃にて15秒間加熱することにより、着色ベタ未硬化画像を乾燥させた。

次に、乾燥後の着色ベタ未硬化画像に対し、UV露光機を用い、3000mJ/cm²の照射量にてUV（紫外線）を照射することにより、上記着色ベタ未硬化画像を硬化させ、着色画像を得た。

なお、本明細書中において、「dpi」は、dot per inchを意味する。

[0162] <クリア画像（トップコート膜）の形成>

次に、上記インクジェットプリンターに上記インクセットにおける上記クリアインク（即ち、トップコート液）を装填した。上記着色画像（即ち、上記硬化された着色ベタ画像）が形成された基材（PVCレザー）に対し、35℃に加温した上記インクジェットヘッドから上記クリアインクを吐出することにより、上記着色画像の全体を覆う、未硬化のクリアベタ画像を形成した。この時、画像密度は1200dpi×600dpiとし、クリアインクの付与量は25g/m²とした。以下、未硬化のクリアベタ画像を、クリアベタ未硬化画像ともいう。

次に、クリアベタ未硬化画像が形成された基材を、ラバーヒーターを用い、基材温度60℃にて20秒間加熱することにより、クリアベタ未硬化画像を乾燥させた。

次に、乾燥後のクリアベタ未硬化画像に対し、UV露光機を用い、3000mJ/cm²の照射量にてUV（紫外線）を照射することにより、上記クリアベタ未硬化画像を硬化させ、クリア画像を得た。

以上により、着色画像と、この着色画像全体を覆うトップコート膜と、かかるトップコート膜付き着色画像を得た。

[0163] <評価>

上記着色インク、上記クリアインク、及び上記トップコート膜付き着色画像について、以下の評価を行った。結果を表2に示す。

[0164]（着色インクのIJ吐出安定性）

基材（PVCレザー）を、A3サイズの記録紙（インクジェット用印画紙；富士フィルム（株）製の「画彩」）に変更したこと以外は上記着色ベタ未硬化画像の形成と同様の条件で、上記記録紙に対して上記インクジェットヘッドから上記着色インクを吐出して着色ベタ未硬化画像を形成した。以下、着色ベタ未硬化画像が印画された記録紙を、「サンプル」とする。このサンプルを40枚作製した。40枚のサンプルを目視で観察し、着色ベタ未硬化画像中にノズル抜け（即ち、ノズルの吐出不良に起因する画像欠陥）が確認されるサンプルの枚数を調べた。この結果に基づき、下記評価基準に従い、

着色インクの I J 吐出安定性を評価した。以下の評価基準において、3 点以上が合格である。

－着色インクの I J 吐出安定性の評価基準－

- 5 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 0 枚
- 4 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 1 枚
- 3 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 2 枚
- 2 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 3 枚
- 1 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 4 枚以上

[0165] (クリアインクの I J 吐出安定性)

着色画像が形成された基材 (PVC レザー) を、A3 サイズの記録紙 (インクジェット用印画紙; 「画彩」 (富士フィルム (株) 製) に変更したこと以外は上記クリアベタ未硬化画像の形成と同様の条件で、上記記録紙に対して上記インクジェットヘッドから上記クリアインクを吐出してクリアベタ未硬化画像を形成した。以下、クリアベタ未硬化画像が印画された記録紙を、「サンプル」とする。このサンプルを 40 枚作製した。40 枚のサンプルを目視で観察し、クリアベタ未硬化画像中にノズル抜け (即ち、ノズルの吐出不良に起因する画像欠陥) が確認されるサンプルの枚数を調べた。この結果に基づき、下記評価基準に従い、クリアインクの I J 吐出安定性を評価した。以下の評価基準において、3 点以上が合格である。

－クリアインクの I J 吐出安定性の評価基準－

- 5 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 0 枚
- 4 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 1 枚
- 3 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 2 枚
- 2 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 3 枚
- 1 点 ノズル抜けが確認されるサンプルは 4 枚以上

[0166] (耐摩耗性)

学振試験機 (スガ試験機 (株)) を用い、上記トップコート膜付き着色画像に対し、乾燥した綿によって 400 g 加重を加えながら一定回数磨耗を実

施した。この間、トップコート膜付き着色画像に傷が視認されるまでの回数を記録し、以下の評価基準に従ってトップコート膜付き着色画像の耐摩耗性を評価した。以下の評価基準において、3点以上が合格である。

－耐摩耗性の評価基準－

- 5点 2000回でも傷は発生しない。
- 4点 1000回以上2000回未満で傷が発生した。
- 3点 500回以上1000回未満で傷が発生した。
- 2点 100回以上500回未満で傷が発生した。
- 1点 100回未満で傷が発生した。

[0167] (耐アルコール性)

学振試験機（スガ試験機（株））を用い、上記トップコート膜付き着色画像に対し、エタノールが含浸された綿によって400g加重を加えながら一定回数磨耗を実施した。この間、トップコート膜付き着色画像が剥がれて基材表面が視認されるまでの回数を記録し、以下の評価基準に従ってトップコート膜付き着色画像の耐薬品性を評価した。以下の評価基準において、3点以上が合格である。

－耐薬品性の評価基準－

- 5点 200回でも基材表面は視認されない。
- 4点 100回以上200回未満で基材表面が視認される。
- 3点 50回以上100回未満で基材表面が視認される。
- 2点 10回以上50回未満で基材表面が視認される。
- 1点 10回未満で基材表面が視認される。

[0168] (屈曲性)

屈曲試験機（フレキシオメーター／（株）安田精機製作所）を用い、上記トップコート膜付き着色画像が形成された基材に対して一定回数屈曲を実施した。この間、トップコート膜付き着色画像に割れが視認されるまでの回数を記録し、以下の評価基準に従ってトップコート膜付き着色画像の屈曲性を評価した。以下の評価基準において、3点以上が合格である。

－ 屈曲性の評価基準 －

- 5点 20000回でも割れは発生しない。
- 4点 10000回以上20000回未満で割れが発生した。
- 3点 5000回以上10000回未満で割れが発生した。
- 2点 1000回以上5000回未満で割れが発生した。
- 1点 1000回未満で割れが発生した。

[0169] [実施例2～34、比較例1～6]

着色インクの組成及びクリアインクの組成の少なくとも一方を、下記表2～表5に示す組成に変更したこと以外は実施例1と同様の操作を行った。結果を表2～表5に示す。

[0170]

[表2]

			実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	
アクリル酸系	顔料ベース シアン1		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	顔料ベース マグネシア													
	顔料ベース イロ-1													
	顔料ベース ブラウ1													
	重合性 化合物 B1	(メ)アクリ レート 化合物 X1	UA-122P (Mw1100, 2官能)											
			CN996 (Mw2850, 2官能)								0.8	3	8	12
			UV-6630B (Mw3000, 2官能)											
			G4216 (Mw4000, 3官能)											
			UV-3318B (Mw5000, 2官能)											
			G4215 (Mw5000, 2官能)											
		UV-3300B (Mw13000, 2官能)												
	X1以外の 重合性化合物	DVE-3 (Mw202, 2官能)												
		PEA(Mw192, 単官能)		70	6				6					
	光重合開始剤	IRG2959		3	1				1		0.3	3	3	6
		IRG819		3	1				1		0.3	3	3	6
重合禁止剤	BYK331	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
重合禁止剤	UV12		0.1	0.1				0.1		0.1	0.1	0.1		
初マ-C1	VINNOL E15/45													
	VINNOL H14/36	6	3		6	6			6	3	3	3		
	VINNOL E15/40A													
	B2-113													
	LTH (硬質スチレン)													
有機溶剤A1	初マアクリ酸							2						
	EGMEA (沸点145℃)													
	MBA (沸点171℃)													
	DEGDEE (沸点189℃)	88.9	15.8	86.8	88.9	88.9	84.8	88.9	90.4	82.8	77.8	67.3		
	DEGBME (沸点212℃)													
合計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
C1/(C1+X1)×100			100	100	—	100	100	100	100	79	56	27	23	
アクリル酸系	重合性 化合物 B2	(メ)アクリ レート 化合物 X2	CN996 (Mw2850, 2官能)	10	10	10	10	2	10	10	10	10	10	
			G4216 (Mw4000, 3官能)											
			UV-7630B (Mw2200, 5官能)	10	10	10	10	2	10	10	10	10	10	
		X2以外の 重合性化合物	DVE-3 (Mw202, 2官能)											
			#295 (Mw296, 3官能)											
			PEA(Mw192, 単官能)				60	16						
	光重合開始剤	IRG2959	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		IRG819	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	(メ)アクリ 変性剤 シロキサン	R175S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	有機溶剤A2	DEGDEE (沸点189℃)	68.9	68.9	68.9	8.9	68.9	68.9		68.9	68.9	68.9	68.9	
		PC (沸点240℃)												
		IPA(沸点82℃)							68.9					
		MBA (沸点171℃)												
	合計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
X2量			20	20	20	20	4	20	20	20	20	20		
A1に対するC1の溶解度 (質量%)			≥10	≥10	—	≥10	≥10	<3	≥10	≥10	≥10	≥10		
A2に対するC1の溶解度 (質量%)			≥10	≥10	—	≥10	≥10	<3	<10	≥10	≥10	≥10		
X2量-X1量			—	—	—	—	4	20	20	19.2	17	12		
X1の平均官能基数			—	—	—	—	—	—	—	2.60	2.00	2.00		
X2の平均官能基数			4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		
X2の平均官能基数-X1の平均官能基数			—	—	—	—	—	—	—	2.60	2.00	2.00		
評価 項目	芳香性/耐熱安定性		4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	
	グアイン/耐熱安定性		4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	
	耐摩耗性		5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	
	耐アルコール性		3	2	1	3	2	1	3	4	5	5	5	
	屈曲性		3	1	2	1	1	2	1	3	5	5	5	

[0171]

[表3]

		実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17		
着色 イオンク	顔料316-ス シアツ1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	顔料316-ス アセツ1														
	顔料316-ス イロ-1														
	顔料316-ス ブラツ1														
	重合性 化合物 B1	(X1)アクリ レート 化合物 X1	UA-122P (Mw1190, 2官能)		3										
			CN996 (Mw2950, 2官能)	3			3	3	3	3	3	3	3	3	
			UV-6620B (Mw3090, 2官能)												
			G4316 (Mw4000, 3官能)												
			UV-3310B (Mw5000, 2官能)												
			G4215 (Mw5000, 2官能)												
			UV-3300B (Mw13000, 2官能)												
	X1以外の 重合性化合物	DVE-3 (Mw202, 2官能)	0.1			3									
		PEA(Mw192, 単官能)	0.1												
	光重合開始剤	IRG2959	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		IRG819	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	界面活性剤	BYN331	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	溶剤-C1	VINYL E15/45				3									
		VINYL H14/36	3	3	3					3	3	3	3	3	
		VINYL E15/40A					3								
BR-113							3								
ITH (別表2付5)								3							
有機溶剤A1	エチルセシレン														
	EGMEA (沸点145℃)										40				
	MBA (沸点171℃)											86.8			
	DEGDEE (沸点189℃)	82.6	86.8	85.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	46.8				
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
(C1)/(C1+X1)×100		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
カラ イオンク	重合性 化合物 B2	(X2)アクリ レート 化合物 X2	CN996 (Mw2950, 2官能)	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10		
			G4316 (Mw4000, 3官能)												
			UV-7620B (Mw2200, 2官能)	10	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10	
			DVE-3 (Mw202, 2官能)									0.1			
			#295 (Mw296, 3官能)									0.1			
	X2以外の 重合性化合物	PEA(Mw192, 単官能)									0.1				
		IRG2959	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5		
	光重合開始剤	IRG819	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5		
		UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
	(X3)アクリ レート 化合物 X3 シロキサン	8175G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	有機溶剤A2	DEGDEE (沸点189℃)	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	62.9	68.6	68.9	68.9		
PC (沸点240℃)															
TPA(沸点87℃)															
NBA (沸点171℃)															
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
X2量		20	20	20	20	20	20	20	24	20	20	20			
A1に対するC1の溶剤量(質量%)		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10			
A2に対するC1の溶剤量(質量%)		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10			
X2量-X1量		17	17	17	17	17	17	21	17	17	17	17			
X1の平均官能基数		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
X2の平均官能基数		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00			
X2の平均官能基数-X1の平均官能基数積		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
操 縦 規 準	着色イオンク吐出安定性	5	3	3	5	5	4	4	5	5	3	5			
	カラインク吐出安定性	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4			
	耐摩耗性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	耐アルカリ性	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5			
	耐候性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			

[0172]

[表4]

		実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27	
着色インク	顔料B1ベース シアン1	5				5	5	5	5	5	5	
	顔料B1ベース マゼンタ1		5									
	顔料B1ベース イド-1			5								
	顔料B1ベース ブラウ1				5							
	重合性化合物 B1	(X1)アクリレート化合物 X1	UA-122P (Mw1100, 2官能)									
			CH996 (Mw2850, 2官能)	8	3	3	3	3	3			
			UV-6630B (Mw3000, 2官能)							3		
			G4316 (Mw4000, 3官能)									
			UV-3310B (Mw5000, 2官能)								3	
			G4215 (Mw5000, 2官能)									3
			UV-3300B (Mw13000, 2官能)									
		UV-3000B (Mw18000, 2官能)										
	X1以外の重合性化合物	DVE-3 (Mw292, 2官能)										
		PEA(Mw192, 単官能)										
	光重合開始剤	IRG2959	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		IRG819	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	界面活性剤	BYK331	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	ポリマーC1	VJNOL E15/45										
		VJNOL HI4/35	1.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VJNOL E15/45A												
BR-113												
CH (和ビニル)												
有機溶剤A1	ポリアクリル酸											
	EGMEA (沸点145℃)											
	MBA (沸点171℃)											
	DEGDEE (沸点189℃)	83.3	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	
DEGBME (沸点212℃)												
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
(C1/(C1+X1))×100		16	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
ウレタンインク	重合性化合物 B2	(X2)アクリレート化合物 X2	CH996 (Mw2850, 2官能)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			G4316 (Mw4000, 3官能)									
			UV-7630B (Mw2200, 6官能)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			DVE-3 (Mw292, 2官能)									
		X2以外の重合性化合物	#295 (Mw296, 3官能)									
	PEA(Mw192, 単官能)											
	光重合開始剤	IRG2959	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		IRG819	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	(X2)アクリル変性ポリメタクリロキサンの	R175S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		DEGDEE (沸点189℃)	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9		68.9	68.9	68.9	68.9
	有機溶剤A2	PC (沸点240℃)					10					
IPA(沸点82℃)												
MBA (沸点171℃)							68.9					
合計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
X2量		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
A1に対するC1の溶解率 (質量%)		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	
A2に対するC1の溶解率 (質量%)		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	
X2量-X1量		12	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
X1の平均官能基数		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
X2の平均官能基数		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
X2の平均官能基数-X1の平均官能基数		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
評価結果	着色インクの吐出安定性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	ウレタンインクの吐出安定性	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	耐摩耗性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	耐アルコール性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
耐油性		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

[0173]

[表5]

			実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34	
着色インク	顔料ミルベース シアン1		5	5	5	5	5	5	5	
	顔料ミルベース マゼンタ1									
	顔料ミルベース イエロー1									
	顔料ミルベース ブラック1									
	重合性化合物 B1	(X1)アクリレート化合物 X1	UA-122P (Mw1308, 2官能)							
			CN996 (Mw2850, 2官能)	2.88	1.5	3	3	3	8	8
			UV-6630B (Mw3000, 2官能)							
			G4316 (Mw4000, 3官能)	0.12	1.5					
			UV-3310B (Mw5800, 2官能)							
			G4215 (Mw5000, 2官能)							
			UV-3300B (Mw13000, 2官能)							
	X1以外の重合性化合物	DVE-3 (Mw202, 2官能)								
		PEA(Mw192, 単官能)								
	光重合開始剤	IRG2959	1	1	1	1	1	3	3	
		IRG819	1	1	1	1	1	3	3	
	界面活性剤	BYK331	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	ポリマーC1	VINNOI E15/45								
		VINNOI H14/36	1.5	1.5	2	3	3	3	3	
		VINNOI E15/40A								
BR-113										
UM (ポリエスチル)										
有機溶剤A1	ポリアクリル酸									
	EGMEA (沸点145℃)									
	MBA (沸点171℃)									
	DEGDEE (沸点189℃)	88.3	88.3	86.8	86.8	86.8	77.8	77.8		
合計		100	100	100	100	100	100	100		
$(C1)/(C1+X1) \times 100$		33	33	50	50	50	27	27		
クリアインク	重合性化合物 B2	(X2)アクリレート化合物 X2	CN996 (Mw2850, 2官能)	10	10	15	8	18	7	6
			G4316 (Mw4000, 3官能)				12			
			UV-7630B (Mw2200, 5官能)	10	10	5		2	7	6
		X2以外の重合性化合物	DVE-3 (Mw202, 2官能)							
			#295 (Mw296, 3官能)							
			PEA(Mw192, 単官能)							
	光重合開始剤	IRG2959	5	5	5	5	5	5	5	
		IRG819	5	5	5	5	5	5	5	
	重合禁止剤	UV12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	(X2)アクリル変性ポリオルガノシロキサン	R1755	1	1	1	1	1	1	1	
	有機溶剤A2	DEGDEE (沸点189℃)	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	74.9	76.9	
		PC (沸点240℃)								
		IPA(沸点62℃)								
		MBA (沸点171℃)								
	合計		100	100	100	100	100	100	100	
X2量		20	20	20	20	20	14	12		
A1に対するC1の溶解度 (質量%)		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10		
A2に対するC1の溶解度 (質量%)		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10		
X2量 - X1量		17	17	17	17	17	6	4		
X1の平均官能基数		2.04	2.50	2.00	2.30	2.00	2.00	2.00		
X2の平均官能基数		4.00	4.00	3.00	2.60	2.40	4.00	4.00		
X2の平均官能基数 - X1の平均官能基数積		1.96	1.50	1.00	0.60	0.40	2.00	2.00		
評価結果	着色インクの吐出安定性		5	5	5	5	5	5	5	
	クリアインクの吐出安定性		4	4	4	4	4	4	4	
	耐摩耗性		5	5	5	5	5	5	5	
	耐アルコール性		5	5	5	4	3	5	4	
	屈曲性		5	4	5	5	5	5	5	

[0174] <表2～表5の説明>

表2～表5中、各成分の欄に示した数字は、その成分の量（質量部）を示す。

表2～表5中、「X2量」は、クリアインク中における（メタ）アクリレート化合物X2の含有量（質量%）を示し、「X1量」は、着色インク中における（メタ）アクリレート化合物X1の含有量（質量%）を示す。

表2～表5中、「 $[\text{C}1 / (\text{C}1 + \text{X}1)] \times 100$ 」は、着色インク中における、ポリマーC1及び（メタ）アクリレート化合物X1の全量に対するポリマーC1の含有量（質量%）を示す。

表2～表5中の各成分の詳細は以下の通りである。

[0175] - 重量平均分子量1000～30000の2官能以上の（メタ）アクリレート化合物（X1、X2） -

UA-122P … 新中村化学工業（株）の2官能ウレタンアクリレート（重量平均分子量（以下、「Mw」と表記する）=1100）

CN996 … サートマー社の2官能ウレタンアクリレート（Mw=2850）

UV-3000B … 日本合成化学（株）「紫光（登録商標）UV-3000B」（2官能ウレタンアクリレート、Mw=18000）

UV-3300B … 日本合成化学（株）「紫光（登録商標）UV-3300B」（2官能ウレタンアクリレート、Mw=13000）

UV-3310B … 日本合成化学（株）「紫光（登録商標）UV-3310B」（2官能ウレタンアクリレート、Mw=5000）

UV-6630B … 日本合成化学（株）「紫光（登録商標）UV-6630B」（2官能ウレタンアクリレート、Mw=3000）

UV-7630B … 日本合成化学（株）「紫光（登録商標）UV-7630B」（6官能ウレタンアクリレート、Mw=2200）

G4316… RAHN社製の「GENOMER 4316」（3官能ウレタンアクリレート、Mw=4000）

G 4 2 1 5 … RAHN社製の「GENOMER 4 2 1 5」(2官能ウレタンアクリレート、 $M_w = 5000$)

[0176] -重量平均分子量1000~30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物(X1、X2)以外の重合性化合物-

PEA … フェノキシエチルアクリレート($M_w = 192$) (サートマ社の「SR339C」; 単官能の重合性モノマー)

DVE-3 … トリエチレングリコールジビニルエーテル($M_w = 202$) (BASF社の二官能の重合性モノマー)

#295 … トリメチロールプロパンリアクリレート($M_w = 296$) (大阪有機化学工業社の3官能の重合性モノマー「ビスコート#295」)

[0177] -光重合開始剤-

IRG2959 … BASF社「IRGACURE2959」(1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン)

IRG819 … BASF社「IRGACURE819」(ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキサイド)

-界面活性剤-

BYK331 … ビックケミー・ジャパン(株)のポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン

-重合禁止剤-

UV12 … ニトロソ系重合禁止剤、トリス(N-ニトロソ-N-フェニルヒドロキシルアミン)アルミニウム塩、Kromachem社、FLORSTAB UV12

[0178] -ポリマーC1(重合性基を有しないポリマーC1)-

VINNOL E15/45 … ワッカー社の塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂(共重合質量比[塩化ビニル:酢酸ビニル]=84.9:15.1、 $M_w = 50000$)

VINNOL H14/36 … ワッカー社の塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂（共重合質量比〔塩化ビニル：酢酸ビニル〕＝85.6：14.4、 $M_w=34000$ ）

VINNOL E15/40A … ワッカー社のヒドロキシ基を含有する塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂（共重合質量比〔塩化ビニル：酢酸ビニル〕＝約84：約16、 $M_w=45000$ ）

BR-113 … 三菱レイヨン（株）の（メタ）アクリル樹脂（「ダイナールBR-113」； $M_w=30000$ ）

LTH … エボニックジャパン（株）のポリエステル樹脂（「TEGO addbond LTH」； $M_w=3000$ ）

ポリアクリル酸 … 和光純薬工業（株）の「ポリアクリル酸5000」（ $M_w=5000$ ）

[0179] -有機溶剤A1及び有機溶剤A2-

EGMEA … 東京化成工業（株）、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート（沸点145℃）

MBA … 東京化成工業（株）、酢酸3-メトキシブチル（沸点171℃）

DEGDEE … 東京化成工業（株）、ジエチレングリコールジエチルエーテル（沸点189℃）

DEGBME … 和光純薬工業（株）、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル（沸点212℃）

PC … 東京化成工業（株）、炭酸プロピレン（沸点240℃）

IPA … 東京化成工業（株）、イソプロピルアルコール（沸点82℃）

[0180] -（メタ）アクリル変性ポリオルガノシロキサン-

R175S … 日信化学工業（株）の（メタ）アクリル変性ポリオルガノシロキサン「シャリーヌ（登録商標）R175S」

[0181] 表2～表5に示すように、有機溶剤A1、重合性基を有しないポリマーC

1、及び着色剤を含有し、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%以上である着色インクと、有機溶剤A2、及び、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X2を含有し、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%以上であり、クリアインクの全量に対する(メタ)アクリレート化合物X2の含有量が5質量%以上であるクリアインクと、を有し、有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度が10質量%以上であるインクセットを用いた実施例1～34は、トップコート膜付き着色画像の、耐摩擦性、耐アルコール性、及び屈曲性に優れていた。

[0182] 実施例1～34に対し、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%未満である着色インクを有するインクセットを用いた比較例1では、トップコート膜付き着色画像の屈曲性が低下した。この理由は、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%未満であることにより、着色インクによる層(着色画像)の厚さが増し、その結果、着色画像の屈曲性が低下したためと考えられる。

また、この比較例1では、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性も低下した。この理由は、着色インクの全量に対する有機溶剤A1の含有量が30質量%未満であることにより、着色インクの固形分中のポリマーC1の割合が低くなり、着色画像の耐アルコール性が低下したためと考えられる。

また、この比較例1では、着色インク中の有機溶剤A1の含有量が30質量%未満であるため、着色インクの吐出安定性も低下した。

[0183] 着色インクがポリマーC1を含有しないインクセットを用いた比較例2では、トップコート膜付き着色画像の耐アルコール性が低下した。

[0184] また、クリアインクの全量に対する有機溶剤A2の含有量が30質量%未満であるクリアインクを有するインクセットを用いた比較例3では、トップコート膜付き着色画像の屈曲性が低下した。また、この比較例3では、クリアインク中の有機溶剤A2の含有量が30質量%未満であるため、クリアイ

ンクの吐出安定性も低下した。

[0185] また、クリアインクの全量に対する（メタ）アクリレート化合物×2の含有量が5質量%未満である着色インクを有するインクセットを用いた比較例4では、トップコート膜の屈曲性及び強度を確保できず、トップコート膜付き着色画像の屈曲性及び耐アルコール性が低下した。

[0186] また、有機溶剤A2に対するポリマーC1の25℃における溶解度が10質量%未満であるインクセットを用いた比較例5及び6では、トップコート膜付き着色画像の屈曲性が低下した。

[0187] 2016年3月31日に出願された日本国特許出願2016-071746号の開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 有機溶剤A 1 と、重合性基を有しないポリマーC 1 と、着色剤と、を含有する着色インクであって、前記着色インクの全量に対する前記有機溶剤A 1 の含有量が30質量%以上である着色インクと、
有機溶剤A 2 と、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X 2 と、を含有するクリアインクであって、前記クリアインクの全量に対する前記有機溶剤A 2 の含有量が30質量%以上であり、前記クリアインクの全量に対する前記(メタ)アクリレート化合物X 2 の含有量が5質量%以上であるクリアインクと、
を有し、
前記有機溶剤A 2 に対する前記ポリマーC 1 の25℃における溶解度が、10質量%以上であるインクセット。
- [請求項2] 前記着色インクが、重量平均分子量1000～30000の2官能以上の(メタ)アクリレート化合物X 1 を更に含有する請求項1に記載のインクセット。
- [請求項3] 前記クリアインク中の前記(メタ)アクリレート化合物X 2 の含有量が、前記着色インク中の前記(メタ)アクリレート化合物X 1 の含有量よりも大きく、
前記クリアインク中の前記(メタ)アクリレート化合物X 2 の平均官能基数が、前記着色インク中の前記(メタ)アクリレート化合物X 1 の平均官能基数よりも大きい、請求項2に記載のインクセット。
- [請求項4] 前記着色インクの全量に対する前記(メタ)アクリレート化合物X 1 の含有量が1質量%以上である請求項2又は請求項3に記載のインクセット。
- [請求項5] 前記着色インクにおいて、前記ポリマーC 1 及び前記(メタ)アクリレート化合物X 1 の全量に対する前記ポリマーC 1 の含有量が、15質量%～50質量%である請求項2～請求項4のいずれか一項に記載

載のインクセット。

[請求項6] 前記着色インクにおける前記ポリマーC 1の含有量が、前記着色インクの全量に対して1質量%~10質量%である請求項1~請求項5のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項7] 前記ポリマーC 1の重量平均分子量が、3000~200000である請求項1~請求項6のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項8] 前記ポリマーC 1が、塩化ビニル系樹脂である請求項1~請求項7のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項9] 前記クリアインクが、更に、(メタ)アクリル変性ポリオルガノシロキサンを含有する請求項1~請求項8のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項10] 前記着色インクが、インクジェット用着色インクであり、
前記クリアインクが、インクジェット用クリアインクである請求項1~請求項9のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項11] 前記有機溶剤A 1中に占める、グリコールエーテル、有機カーボネート、及びエステルからなる群から選択される少なくとも1種の化合物の割合が、80質量%~100質量%であり、

前記有機溶剤A 2中に占める、グリコールエーテル、有機カーボネート、及びエステルからなる群から選択される少なくとも1種の化合物の割合が、80質量%~100質量%である請求項1~請求項10のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項12] 前記有機溶剤A 1中に占める、沸点150℃~250℃の化合物が占める割合が、80質量%~100質量%であり、

前記有機溶剤A 2中に占める、沸点150℃~250℃の化合物が占める割合が、80質量%~100質量%である請求項1~請求項11のいずれか1項に記載のインクセット。

[請求項13] 前記有機溶剤A 1に対する前記ポリマーC 1の25℃における溶解度が、10質量%以上である請求項1~請求項12のいずれか1項に

記載のインクセット。

[請求項14] 請求項1～請求項13のいずれか1項に記載のインクセットが用いられ、

基材上に前記着色インクを付与することにより着色画像を形成する着色画像形成工程と、

少なくとも前記着色画像上に前記クリアインクを付与し、付与された前記クリアインクに活性エネルギー線を照射することにより、少なくとも前記着色画像上にクリア画像を形成するクリア画像形成工程と、

を有する画像形成方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/006905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09D11/54(2014.01)i, B41J2/01(2006.01)i, B41J2/21(2006.01)i, B41M5/00(2006.01)i, C09D11/36(2014.01)i

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)
C09D11/54, B41J2/01, B41J2/21, B41M5/00, C09D11/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DWPI (Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/110802 A1 (SERICOL LTD.), 23 August 2012 (23.08.2012), pages 28 to 34; claims & JP 2014-511288 A & US 2014/0063154 A1 & GB 201102548 D & EP 2675627 A1 & CN 103547458 A	1-14
A	WO 2011/021052 A1 (SERICOL LTD.), 24 February 2011 (24.02.2011), pages 35 to 51; claims & JP 2013-502480 A & US 2012/0206534 A1 & GB 914652 D & EP 2467437 A2 & RU 2012110598 A & CN 104220537 A	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 10 March 2017 (10.03.17)	Date of mailing of the international search report 04 April 2017 (04.04.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006905

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-181163 A (Fujifilm Corp.), 12 September 2013 (12.09.2013), claims; 0211 to 0233 & US 2013/0230701 A1 examples & EP 2636709 A1 & CN 103305054 A	1-14
A	JP 2006-137183 A (Seiko Epson Corp.), 01 June 2006 (01.06.2006), claims; 0037 to 0086 & US 2006/0187285 A1 examples	1-14
A	JP 2015-40281 A (Konica Minolta, Inc.), 02 March 2015 (02.03.2015), claims; 0137 to 0162 (Family: none)	1-14
A	JP 2013-203873 A (Seiko Epson Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), claims; 0086 to 0105 & US 2013/0258015 A1 examples & EP 2644665 A1 & CN 103360866 A	1-14
A	WO 2004/007626 A1 (The Inctec Inc.), 22 January 2004 (22.01.2004), page 10, line 24 to page 23; claims & JP 4683533 B2 & US 2004/0266907 A1 examples 1 to 22 & EP 1528086 A1 & KR 10-2004-0045813 A & CN 1585806 A & TW 200401813 A & ES 2564778 T	1-14
A	JP 2010-270220 A (DNP Fine Chemicals Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), claims; 0045 to 0061 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09D11/54(2014.01)i, B41J2/01(2006.01)i, B41J2/21(2006.01)i, B41M5/00(2006.01)i, C09D11/36(2014.01)i

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))

Int.Cl. C09D11/54, B41J2/01, B41J2/21, B41M5/00, C09D11/36

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

DWPI (Thomson Innovation)

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
A	WO 2012/110802 A1 (SERICOL LIMITED) 2012.08.23, 第28-34頁, 請求の範囲 & JP 2014-511288 A & US 2014/0063154 A1 & GB 201102548 D & EP 2675627 A1 & CN 103547458 A	1-14

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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矛盾するものではなく、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

10.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西澤 龍彦

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

4V

5376

C (続き) . 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
A	WO 2011/021052 A1 (SERICOL LIMITED) 2011. 02. 24, 第 3 5 - 5 1 頁, 請求の範囲 & JP 2013-502480 A & US 2012/0206534 A1 & GB 914652 D & EP 2467437 A2 & RU 2012110598 A & CN 104220537 A	1-14
A	JP 2013-181163 A (富士フイルム株式会社) 2013. 09. 12, 特許請求の範囲, 0 2 1 1 - 0 2 3 3 & US 2013/0230701 A1 (Example) & EP 2636709 A1 & CN 103305054 A	1-14
A	JP 2006-137183 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 06. 01, 特許請求の範囲, 0 0 3 7 - 0 0 8 6 & US 2006/0187285 A1 (EXAMPLE)	1-14
A	JP 2015-40281 A (コニカミノルタ株式会社) 2015. 03. 02, 特許請求の範囲, 0 1 3 7 - 0 1 6 2 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2013-203873 A (セイコーエプソン株式会社) 2013. 10. 07, 特許請求の範囲, 0 0 8 6 - 0 1 0 5 & US 2013/0258015 A1 (EXAMPLES) & EP 2644665 A1 & CN 103360866 A	1-14
A	WO 2004/007626 A1 (ザ・インクテック株式会社) 2004. 01. 22, 第 1 0 頁第 2 4 行-第 2 3 頁, 請求の範囲 & JP 4683533 B2 & US 2004/0266907 A1 (EXAMPLE 1-22) & EP 1528086 A1 & KR 10-2004-0045813 A & CN 1585806 A & TW 200401813 A & ES 2564778 T	1-14
A	JP 2010-270220 A (株式会社DNPファインケミカル) 2010. 12. 02, 特許請求の範囲, 0 0 4 5 - 0 0 6 1 (ファミリーなし)	1-14