

(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
2012年8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114759 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 11/00 (2006.01) B41M 5/00 (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001245
 - (22) 国際出願日: 2012年2月23日(23.02.2012)
 - (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 2011-037973 2011年2月24日(24.02.2011) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社(KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高林 敏行 (TAKABAYASHI, Toshiyuki). 飯島 裕隆 (IJIMA, Hirotaka). 前田 晃央 (MAEDA, Akio). 池田 征史 (IKEDA, Masashi).
 - (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウエスト8階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: ACTIVE RAY-CURABLE INKJET INK, AND IMAGE FORMATION METHOD

(54) 発明の名称: 活性光線硬化型インクジェットインク及び画像形成方法

(57) Abstract: One purpose of the present invention is to provide an active ray-curable inkjet ink that is suitable for use with various recording materials and enables highly precise images to be formed consistently even during high-speed recording, and to provide an image formation method using the inkjet ink. The active ray-curable inkjet ink comprises a gelling agent, photopolymerizable compounds and a photoinitiator, and reversibly transitions into a sol-gel phase according to the temperature. Therein: (1) a (meth)acrylate compound having a molecular weight of 300-1,500 and having 3-14 (-CH₂-CH₂-O-) structural units within a molecule is included as the first photopolymerizable compound at a proportion of 30-70 mass% relative to the total mass of the ink; (2) a (meth)acrylate compound having a molecular weight of 300-1,500 and a ClogP value of 4.0-7.0 is included as the second photopolymerizable compound at a proportion of 10-40 mass% relative to the total mass of the ink; and (3) the gelling agent has a total of at least 12 carbon atoms, and has a straight or branched alkyl chain including at least three carbon atoms.

(57) 要約: 本発明の目的の一つは、高速記録においても高細精な画像を安定に形成でき、各種記録材料への適応性の良好な活性光線硬化型インクジェットインクまたはそれを用いる画像形成方法を提供することである。ゲル化剤、光重合性化合物、及び光開始剤を含有し、温度により可逆的にゾルゲル相転移する活性光線硬化型インクジェットインクであって(1)前記第1の光重合性化合物の分子量が300~1500であり、分子内に(-CH₂-CH₂-O-)のユニット構造を3~14個有する(メタ)アクリレート化合物がインク全体の質量に対し30~70質量%で含有されており(2)前記第2の光重合性化合物の分子量が300~1500であり、ClogP値が4.0~7.0の(メタ)アクリレート化合物がインク全体の質量に対し10~40質量%で含有されており、かつ(3)前記ゲル化剤が総炭素数12以上であり、炭素数3以上の直鎖または分岐アルキル鎖を含む。

WO 2012/114759 A1

明 細 書

発明の名称：

活性光線硬化型インクジェットインク及び画像形成方法

技術分野

[0001] 本発明は、ゲル化剤及び活性光線硬化性組成物を含有する活性光線硬化型インクジェットインク及びこれを用いた画像形成方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、紫外線や電子線などの活性エネルギー線により硬化する活性光線硬化型組成物は、プラスチック、紙、木工及び無機質等の塗料、接着剤、印刷インキ、印刷回路基板及び電気絶縁関係等の種々の用途に実用化されている。

[0003] また、これらの重合性組成物を使用したインクジェット用インクシステムは、紫外線（以下、適宜「UV」と略す）で硬化する紫外線硬化型インクジェットインクがある。この紫外線硬化インクを用いたインクジェット方式は、速乾性を有しており、インク吸収性のない記録材料への記録ができるため、近年注目されつつある。

[0004] しかしながら、これら紫外線硬化型のインクジェットシステムによる画像形成方法では、高速記録（例えば、ライン記録方式であれば記録材料搬送速度30m/s以上、シリアル（シャトル）記録方式であれば印字スピード50m²/hr以上）の際に、隣り合うドットが合一してしまい、画質が劣化する問題があった。

[0005] 記録材料の種類に関係なくインクジェット記録が可能であり、インクジェット記録の際に問題となる「隣り合うドットの合一」を防ぐ技術は、ゲル化剤を含有させたUV硬化型インクを用いることが知られている（特許文献1～3参照）。

[0006] 例えば、特許文献1には、オイルゲル化剤と光重合性化合物を有するインクジェット用インクが開示されており、光重合性化合物としてカチオン重合

性化合物又はラジカル重合性化合物が開示されている。

[0007] また、特許文献2には、硬化性モノマー、ゲル化剤、光開始部分を分子内に持つ分鎖ポリマー及び色材を有する相変化インクが開示されており、硬化性モノマーは、ラジカル重合性化合物が開示されている。

[0008] 特許文献3には、白色顔料、硬化性モノマー、ゲル化剤及び光開始剤を有する相変化インクが開示されており、硬化性モノマーは、ラジカル重合性化合物が開示されている。

[0009] しかし、これらの特許文献1～3に開示されたインク組成物では、上述したような高速記録時のドット合一抑制がまだ不十分である。また、吐出の安定性が十分ではなく、再現性よく高画質な画像が形成できない、といった問題があった。

[0010] また、一般的なUV硬化型インクには、重合性化合物として特許文献1～3にも開示されているような比較的分子量の単官能及び二官能ラジカル重合性化合物を用いることで、UV照射時の硬化収縮により印刷物がカールしてしまうことや、印刷物を折り曲げた際に画像膜が割れてしまうという問題を防いでいる。しかし、ゲル化剤と光重合性化合物を有するインクでは、分子量が300未満の比較的分子量のラジカル重合性化合物を用いた場合、吐出可能な温度でのインク組成物の安定性が不十分になることや、インクそのものの臭気や硬化後の印刷物の臭気が強いという、環境衛生上の問題も有している。

[0011] 硬化性を損なわずに硬化収縮を抑制する技術として、特許文献1に開示されているような、エチレンオキサイド（EO）ユニットを分子内に有する三官能以上の重合性化合物を用いることがよく知られている。しかしながら、エチレンオキサイド（EO）ユニットを分子内に多く持つ三官能以上の多官能重合性化合物を多く用いるとインク全体の親水性が非常に高くなってしまふ。そのため、ゲル化剤を親水性の高いインク中で安定に存在させることは難しく、高画質・硬化性・硬化収縮のすべてを満たす紫外線硬化型のインクジェットインク組成物は知られていなかった。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2005-126507号公報

特許文献2：米国特許出願公開第2009/0046134号明細書

特許文献3：米国特許出願公開第2009/0038506号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 本発明は、上記問題・状況にかんがみてなされたものであり、その解決課題は、高速記録においても高細精な画像を安定に形成でき、各種記録材料への適応性の良好な活性光線硬化型インクジェットインクを提供することである。また、それを用いる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

[0014] 本発明に係る上記課題は、以下の手段により解決される。

[0015] [1] ゲル化剤、光重合性化合物、及び光開始剤を含有し、温度により可逆的にゾルゲル相転移することを特徴とする活性光線硬化型インクジェットインクであって、

(1) 前記第1の光重合性化合物として、分子量が300～1500の範囲内であり、分子内に(-CH₂-CH₂-O-)で表されるユニット構造を、3～14個有している(メタ)アクリレート化合物が、インク全体の質量に対し30～70質量%範囲内で含有されており、

(2) 前記第2の光重合性化合物として、分子量が300～1500の範囲内であり、ClogP値が4.0～7.0の範囲内にある(メタ)アクリレート化合物が、インク全体の質量に対し10～40質量%の範囲内で含有されており、かつ

(3) 前記ゲル化剤が、総炭素数12以上であり、炭素数3以上の直鎖または分岐アルキル鎖を含む、活性光線硬化型インクジェットインク。

[2] 前記活性光線硬化型インクジェットインクが色材をさらに含有し

ていることを特徴とする、[1]に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

[3] 前記第2の光重合性化合物が、下記(4)及び(5)のうちの少なくとも一種の(メタ)アクリレート化合物であることを特徴とする[1]または[2]に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

(4) 分子内に(−C(CH₃)H−CH₂−O−)で表されるユニット構造を、3〜14個有している三官能以上の(メタ)アクリレート化合物

(5) 分子内に環状構造を持つ二官能以上の(メタ)アクリレート化合物

[4] 前記ゲル化剤が、下記一般式(G1)及び(G2)で表される化合物うちの少なくとも一種の化合物であることを特徴とする[1]から[3]のいずれか一項に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

一般式(G1) : R₁−CO−R₂

一般式(G2) : R₃−COO−R₄

[式中、R₁〜R₄は、それぞれ独立に、炭素数が3〜36個の直鎖部分を持ち、かつ分岐を持ってよいアルキル鎖を表す]

[0016] [5] [1]から[4]のいずれか一項に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを用いる画像形成方法であって、

前記活性光線硬化型インクジェットインクが記録材料に着弾する時の記録材料の温度を、前記活性光線硬化型インクジェットインクのゾルゲル相転移温度の−20〜−10℃の範囲内にすることを特徴とする画像形成方法。

発明の効果

[0017] 本発明の上記手段により、高速記録においても高細精な画像を安定に形成でき、各種記録材料への適応性の良好な活性光線硬化型インクジェットインクを提供することができる。また、それを用いる画像形成方法を提供することができる。

[0018] すなわち、本発明の手段により、高速記録においても「隣り合うドットの合一」が安定して(再現性良く)抑制可能であり、吐出安定性の問題が無く、低臭気、かつUV硬化性が良好で、更に、硬化収縮の問題の無い活性光線

硬化型インクジェットインクを提供することができる。また、それを用いる画像形成方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]インクジェット記録装置の要部の構成の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインク（以下において、「インクジェットインク」、又は単に、「インク」ともいう）は、ゲル化剤と、光重合性化合物と、光開始剤とを含んでおり、さらに色材含むことが好ましい。本発明の活性光線硬化型インクジェットインクは、温度により可逆的にゾルゲル相転移し、かつ前記（１）～（３）を全て満たすことを特徴とする。この特徴は、請求項１から請求項５までの請求項に係る発明に共通する技術的特徴である。

[0021] 本発明の実施態様は、本発明の効果発現の観点から、前記C l o g P値が4. 0～7. 0の範囲内にある（メタ）アクリレート化合物が、前記（４）及び（５）のうちの少なくとも一種の（メタ）アクリレート化合物であることが好ましい。さらに、前記ゲル化剤が、前記一般式（G 1）及び（G 2）で表される化合物うちの少なくとも一種の化合物であることが好ましい。

[0022] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインクを用いる画像形成方法は、前記活性光線硬化型インクジェットインクが記録材料に着弾する時の記録材料の温度を、前記活性光線硬化型インクジェットインクのゾルゲル相転移温度の- 2 0～- 1 0℃の範囲内にする態様の画像形成方法であることが好ましい。

[0023] 以下、本発明とその構成要素、及び本発明を実施するための形態・態様について詳細な説明をする。なお、本願において、「～」は、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用する。また、「（メタ）アクリレート化合物」とは、メタアクリレート又はアクリレート化合物を意味する。

[0024] 〈インク組成物〉

本発明の活性光線硬化型インクジェットインクに係るインク組成物は、少なくとも、ゲル化剤、光重合性化合物、及び光開始剤を含有することを特徴としており、さらに色材を含有することが好ましい。

[0025] また、前記活性光線硬化型インクジェットインクは、温度により可逆的にゾルゲル相転移し、かつ下記要件(1)～(3)を全て満たすことを特徴とする。

(1) 前記第1の光重合性化合物として、分子量が300～1500の範囲内であり、分子内に(—CH₂—CH₂—O—)で表されるユニット構造を、3～14個有している(メタ)アクリレート化合物が、インク全体の質量に対し30～70質量%範囲内で含有されている。

(2) 前記第2の光重合性化合物として、分子量が300～1500の範囲内であり、ClogP値が4.0～7.0の範囲内にある(メタ)アクリレート化合物が、インク全体の質量に対し10～40質量%の範囲内で含有されている。

(3) 前記ゲル化剤が、総炭素数12以上であり、炭素数3以上の直鎖または分岐アルキル鎖を含む。

[0026] ここで「LlogP値」とは、水と1-オクタノールに対する有機化合物の親和性を示す係数である。1-オクタノール/水分配係数Pは、1-オクタノールと水の二液相の溶媒に微量の化合物が溶質として溶け込んだときの分配平衡で、それぞれの溶媒中における化合物の平衡濃度の比であり、底10に対するそれらの対数LlogPで示す。すなわち、「logP値」とは、1-オクタノール/水の分配係数の対数值であり、分子の親疎水性を表す重要なパラメータとして知られている。

[0027] 「ClogP値」とは、計算により算出したLlogP値である。ClogP値は、フラグメント法や、原子アプローチ法等により算出される。より具体的に、ClogP値を算出するには、文献(C. Hansch及びA. Leo, "Substituent Constants for Correlation Analysis in Chemistry and

Biology” (John Wiley & Sons, New York, 1969)) に記載のフラグメント法または下記市販のソフトウェアパッケージ1又は2を用いればよい。

ソフトウェアパッケージ1: MedChem Software (Release 3.54, 1991年8月、Medicinal Chemistry Project, Pomona College, Claremont, CA)

ソフトウェアパッケージ2: Chem Draw Ultra ver. 8.0. (2003年4月、CambridgeSoft Corporation, USA)

[0028] 本願明細書等に記載したClogP値の数値は、ソフトウェアパッケージ2を用いて計算した「ClogP値」である。

[0029] 以下において、本発明の活性光線硬化型インクジェットインクを構成する各種化合物等について詳細な説明をする。

[0030] (ゲル化剤)

本発明に係るゲル化剤は、インク組成物を可逆的にゲル化させることができる化合物である。

[0031] ゲルとは、ラメラ構造、非共有結合や水素結合により形成される高分子網目、物理的な凝集状態によって形成される高分子網目、微粒子の凝集構造などの相互作用、析出した微結晶の相互作用などにより、物質が独立した運動を失って集合した構造をいう。また、ゲル化するとは、急激な粘度上昇や弾性増加を伴って固化したり、半固化したり、または増粘したりすることをいう。

[0032] 本願において、「温度により可逆的にゾルゲル相転移する」とは、温度変化により、低粘性で流動性が高く、液体状の性質を示すゾル(sol)状態と、粘性が高く固体又は半固体状の性質を示すゲル(gel)状態とに相互に、可逆的に、転移(転換)しうることをいう。

[0033] また、「ゾルゲル相転移温度」とは、ゾル状態からゲル状態に変化(転移

）する変化（転移）点の温度をいう。ゲル転移温度、ゲル溶解温度、ゲル軟化温度、ゾルゲル転移点、ゲル化点と称される用語と同義である。

[0034] 本発明に係るゾルゲル転移温度は、任意に設定されるが、インクの安定した出射性、高温加熱に伴う弊害等の観点から、30～100℃の範囲内であることが好ましい。また、ゾルゲル転移温度は、インクジェット記録ヘッド内でのインク温度と記録材料の温度の間であることが好ましい。

[0035] 前記ゾルゲル転移温度の測定方法は、例えば、ヒートプレート上にゲル状の試験片を置き、ヒートプレートを加熱していき、試験片の形状が崩れる温度を測定し、これをゾルゲル相転移温度として求めることができる。また、市販の粘弾性測定装置（例えば、Physica社製粘弾性測定装置 MCR 300）を用いて測定できる。

[0036] ゾルゲル転移温度は、後述するゲル化剤、光重合性化合物等の種類、添加量等により調整することができる。

[0037] 一般にゲル化に必要な要件、すなわち、ゲル化剤に必要な構造は、疎水性部（例えば炭素数が3～36個のアルキル鎖）と親水性部（例えば極性基）を併せ持つことである。インクの温度が下がり溶媒である重合性化合物の分子運動が低下した際に、疎水性部が分子間力により溶媒を取り囲みながら寄り集まり、かつ、親水性部同士が水素結合により寄り集まる、ことによりゲルを形成する。よって、インク溶媒である重合性化合物とゲル化剤の相溶性の確保が、安定吐出、あるいは印字スピードによらず安定にドット合一を抑制するために重要となる。

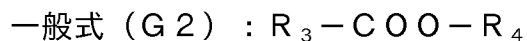
[0038] 従来のゲル化剤を用いたUV硬化型インクでは、この安定性が不十分であったり、ゲル化剤の添加量が多すぎることにより硬化性（画像膜の耐性）が不十分であった。本発明者らはこれらの点をすべて改善できる系を見出した。その系については、後述の重合性化合物の項で更に説明する。

[0039] 本発明で好ましく用いられるインク組成物を可逆にゲル化させることができる化合物の例には、ステアロン（18-ペンタトリアコンタノン）、16-ヘントリアコンタノン、12-トリコサノン、UNILIN 425などの

脂肪酸アルコール、脂肪酸エステル、ステアリン酸イヌリン・脂肪酸デキストリン（レオパールシリーズとして千葉製粉より入手可能）、L-グルタミン酸誘導体（味の素ファインテクノ社より入手可能）、脂肪酸アミド（FATTY AMID シリーズ、花王社より入手可能）、ベヘン酸エイコサン二酸グリセリル（ノムコートHK-G、日清オイリオ）、ホホバエステル（Flora ester 70、池田物産社より入手可能）、特開2005-126507号や特開2005-255821号に記載のオイルゲル化剤、などの分子量1000未満の低分子な化合物が好ましく挙げられるが、この限りではない。

また、脂肪酸アミドの例には、FATTY AMIDE：エルカ酸アミド、FATTY AMID T：オレイン酸アミド、FATTY AMID O-N：硬化牛脂酸アミド（以上、花王社より入手可能）、ニッカアミドAP1：ステアリン酸アミド（日本化成社より入手可能）、GP-1：N-ラウロイル-L-グルタミン酸ジブチルアミド（味の素ファインテクノ社より入手可能）、などがある。

[0040] 本発明で、ゲル化能の観点から、特に好ましく用いられるゲル化剤の例には、下記一般式（G1）及び（G2）で表される化合物が挙げられる。



[式中、 $R_1 \sim R_4$ は、それぞれ独立に、炭素数が3～36個の直鎖部分を持ち、かつ分岐を持ってよいアルキル鎖を表す]

[0041] これらのゲル化剤は、より安定に（再現性良く）ドットの合一が抑制できる。

[0042] なお、連結部がアミド基やウレタン基などのより極性の高い基を持つ脂肪酸アミド・ウレタン化合物、炭素数が3～36個のアルキル鎖の末端に-OH、-COOH、などの極性基を持つ化合物、などが公知例の好ましい実施形態でよくゲル化剤として使用されている。しかしながら、これらの化合物は、加熱した状態のインク中での安定性が悪い（析出や層分離）だけでなく

、UV硬化後の画像膜中からゲル化剤の溶出が経時的に徐々に起こり、画像の保存条件によっては問題となることを本発明者らは見出した。

[0043] より好ましいゲル化剤の例には、下記表1に記載のものが挙げられるがこの限りではない。

[0044] [表1]

分類	構造	名称	メーカー
ケトンワックス	ジステアリルケトン	カオーワックスT1	花王
		18-Pentatriacontanone	試薬(Arfa Aeser)
	ジパルミチルケトン	Hentriacontan-16-on	試薬(Arfa Aeser)
	ジラウリルケトン	12-tricosanone	試薬(Arfa Aeser)
脂肪酸エステル	ステアリン酸ステアリル	エキセパールSS	花王
		ユニスター M-9676	日油
		EMALEX CC-18	日本エマルジョン
		アムレブスSS	高級アルコール工業
	パルミチン酸セチル	アムレブスPC	高級アルコール工業
	ベヘニン酸ベヘニル	ユニスター M-2222SL	日油

[0045] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインクのゲル化剤は、インクジェット記録ヘッドより吐出された後、ゲル化温度よりも低い温度の記録材料上に着弾すると、インク温度が低下することにより直ちにゲル状態となる。ゲル状態となることで、ドットどうしの混じり合い・ドットの合いが抑制され高速印字時の高画質形成ができる。その後、活性光線の照射により硬化することにより記録材料上に定着され強固な画像膜を形成する。

[0046] ゲル化剤の含有量は、2～10質量%が好ましく、更に好ましくは3～7質量%である。2質量%未満であるとゲル形成が不十分でドットの合いが完全には抑制できず、また、10質量%を超えると活性光線照射後の硬化性が劣化し問題となる。

[0047] (重合性化合物)

本発明のインクジェットインクは、光重合性化合物として、(A)分子量300～1500、分子内に(-CH₂-CH₂-O-)で表されるユニット構造を、3～14個有している(メタ)アクリレート化合物(以下において「重合性化合物A」ともいう)と(B)分子量300～1500、Cl_og P値が4.0～7.0の範囲内である(メタ)アクリレート化合物(以下に

において「重合性化合物B」ともいう)を含有する。

[0048] 前述のように、従来のゲル化剤を用いたUV硬化型インクでは、ゲル化剤と溶媒である重合性化合物との相溶性が詳細に検討されておらず、印字初期にはドット合一是抑制できているが印字を続けると不安定になったり、前記いずれかの性能が劣化していて両立ができていなかった。本発明者らは、上述のゲル化剤を用いた活性光線硬化型インクジェットインクにおいて、良好な硬化性、硬化収縮なし（折り曲げ耐性良好）、高画質（ドット合抑制、文字潰れなし）再現性（ゲル化剤溶解安定性＝吐出安定性）確保のすべてを満たすためには、重合性化合物Aと重合性化合物Bを後述の質量の範囲で併用して用いることが必須であることを新たに見出した。

[0049] 重合性化合物の分子量は300～1500の範囲内にあることが好ましい。分子量が300未満の重合性化合物とゲル化剤を有するインク組成物は、吐出温度前後でのインクの粘度変化が大きすぎるため、インクジェットヘッドからの吐出が最適になるようにインク組成物の温度を維持することが難しい。また、分子量が1500を超えるような重合性化合物ゲル化剤を有するインク組成物は、ゾル化後もインク粘度が高いため、インクジェットインクの組成物として不向きである。また、分子量が300以上の重合性化合物を選択することで、従来のラジカル重合性化合物を含有するインクで問題となっていたインクそのものの臭気や印刷物の臭気の問題も解消できる。

[0050] 重合性化合物Aにおいて、 $(-CH_2-CH_2-O-)$ で表されるユニット構造の数が3未満であると硬化収縮が大きく印刷物がカールしてしまう。一方、前記ユニット構造の数が14を超えると分子量が大きくなり安定な吐出ができないだけでなく、ゲル化剤溶解性も劣化し吐出不安定となる。

[0051] 3～14個のユニット構造は互いに連結していてもよいし、重合性化合物Aの分子内に分かれて存在していてもよい。いずれにしても、重合性化合物Aの分子内に $(-CH_2-CH_2-O-)$ で表されるユニット構造の数が3～14個存在していればよい。

[0052] 重合性化合物Aの含有量はインク全体の30～70質量%の範囲内である

ことが好ましい。30質量%未満では硬化収縮が大きく印刷物がカールしてしまい、画像を折り曲げた時に画像膜が割れてしまう。一方、70質量%を超えるとインク全体の親水性が高くなることにより、前記ゲル化要件を満たすゲル化剤がインク中で安定に溶解することができず、安定して高画質画像を形成することができない。

[0053] 重合性化合物Aの(メタ)アクリレート化合物の例には、下記のものが挙げられるが、この限りではない。

Sartomer社製の4EO変性ヘキサジオールジアクリレートCD561(分子量358)、3EO変性トリメチロールプロパンリアクリレートSR454(分子量429)、6EO変性トリメチロールプロパンリアクリレートSR499(分子量560)、4EO変性ペンタエリスリトールテトラアクリレートSR494(分子量528)、新中村化学社製のポリエチレングリコールジアクリレートNKエステルA-400(分子量508)、NKエステルA-600(分子量742)、ポリエチレングリコールジメタクリレートNKエステル9G(分子量536)、NKエステル14G(分子量770)、大阪有機化学社製テトラエチレングリコールジアクリレートV#335HP(分子量302)、Miwon社製のトリメチロールプロパンEO変性リアクリレートMiramer M3160(分子量560)、ペンタエリスリトールEO変性テトラアクリレートMiramer M4004(分子量572)。

[0054] 重合性化合物Bにおいて、ClogPが4.0未満の重合性化合物だけで構成される場合は、前述のようにインク全体が親水的になってしまい、ゲル化剤の溶解性・安定性が厳しい。また、ClogPが7.0を超える重合性化合物を用いてしまうと、光開始剤・開始助剤の溶解性・安定性が厳しくなってしまう硬化性不良・吐出不良につながる。

[0055] 重合性化合物Bの含有量はインク全体の10~40質量%の範囲内であることが好ましい。10質量%未満ではインク全体が親水的になってしまい、ゲル化剤の溶解性・安定性がよくない。40質量%を超えると硬化収縮が大

きく印刷物がカールしてしまい、画像を折り曲げた時に画像膜が割れてしまう。更に、重合性化合物Bは、分子内に $(-C(CH_3)H-CH_2-O-)$ で表されるユニット構造を、3~14個有している三官能以上のメタクリレート若しくはアクリレート化合物または分子内に環状構造を持つ二官能以上のメタクリレート若しくはアクリレート化合物であることが硬化性と硬化収縮抑制の維持の観点から好ましい。さらに、ゲル形成の繰り返し再現性がより向上する点で特に好ましい。

[0056] 3~14個のユニット構造は互いに連結していてもよいし、重合性化合物Aの分子内に分かれて存在していてもよい。いずれにしても、重合性化合物Bの分子内に $(-C(CH_3)H-CH_2-O-)$ で表されるユニット構造の数が3~14個存在していればよい。

[0057] 重合性化合物Bの(メタ)アクリレート化合物の例には、下記のもものが挙げられるが、この限りではない。

Cognis社製3PO変性トリメチロールプロパントリアクリレートPhotomer 4072(分子量471、Cl o g P 4.90)、新中村化学社製1,10-デカンジオールジメタクリレートNKエステルDOD-N(分子量310、Cl o g P 5.75)、トリシクロデカンジメタノールジアクリレートNKエステルA-DCP(分子量304、Cl o g P 4.69)、及びトリシクロデカンジメタノールジメタクリレートNKエステルDCP(分子量332、Cl o g P 5.12)。

[0058] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインクを前記範囲内で用いることにより、本発明の効果を奏する理由は限定されないが、例えば以下のように考えられうる。つまり、本発明のインクジェットインク中には、親水性の比較的高い重合性化合物Aと、疎水性が比較的高い重合性化合物Bが均一性の高い状態で混和しており、疎水性部と親水性部を有するゲル化剤がこれらの重合性組成物中に高い均一性を維持しつつ安定に存在できる。それにより、ゾルゲル化が安定かつ速やかに行うことができるため、インクの安定的な吐出ができ、かつインクの合一を効果的に阻止できるものと考えられる。

[0059] 本発明に係る重合性化合物は、重合性化合物Aと重合性化合物Bとを併用して、公知のあらゆる（メタ）アクリレートモノマー及び／又はオリゴマーを用いることができる。本発明でいう「及び／又は」は、モノマーであっても、オリゴマーであっても良く、更に両方を含んでもよいことを意味する。また、以下に述べる事項に関しても同様である。

[0060] 単官能モノマーの例には、イソアミルアクリレート、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、イソミルスチルアクリレート、イソステアリルアクリレート、2-エチルヘキシルジグリコールアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸、ブトキシエチルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシプロピレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルコハク酸、2-アクリロイロキシエチルフタル酸、2-アクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシエチル-フタル酸、ラクトン変性可とう性アクリレート、 ϵ -ブチルシクロヘキシルアクリレート等が含まれる。

[0061] 2官能モノマーの例には、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、ビスフェノールAのPO付加物ジアクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート、ポリテトラメチレングリコールジアクリレート等が含まれる。

[0062] 3官能以上の多官能モノマーの例には、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、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カプロラクトン変性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エトキシテトラアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等が含まれる。

[0063] この他、重合性のオリゴマー類も、モノマー同様に配合できる。重合性オリゴマーの例には、エポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレート、芳香族ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、直鎖アクリルオリゴマー等が挙げられる。

[0064] なお、感作性、皮膚刺激性、眼刺激性、変異原性、毒性などの観点から、上記モノマーの中でも、特に、イソアミルアクリレート、ステアシルアクリレート、ラウリルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、イソミルスチルアクリレート、イソステアシルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシプロピレングリコールアクリレート、イソボルニルアクリレート、ラクトン変性可とう性アクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性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エトキシテトラアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが好ましい。

[0065] 更に、これらの中でも、ステアシルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソステアシルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、イソボルニルアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性トリメチ

ロールプロパントリアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが特に好ましい。

[0066] (光開始剤)

本発明に係る光開始剤は、光により重合性化合物の重合を開始し得るものである。光開始剤の例には、「UV・EB硬化技術の応用と市場」(シーエムシー出版、田畑米穂監修/ラドテック研究会編集)などに掲載されているあらゆる公知の光ラジカル開始剤を用いることができる。例えば、アリールアルキルケトン、オキシムケトン、チオ安息香酸S-フェニル、チタノセン、芳香族ケトン、チオキサントン、ベンジルとキノン誘導体、ケトクマリン類などの従来公知の光ラジカル発生剤が使用できる。

[0067] 中でもアシルホスフィンオキシドやアシルホスフォナートは、感度の面から、好ましく用いることができる。

[0068] 具体的には、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-ジメトキシベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチルペンチルホスフィンオキシドなどが好ましい。

[0069] 光開始剤の含有量は、インク組成物全体の1~10質量%の範囲が好ましく、2~8質量%の範囲がより好ましい。

[0070] (色材)

本発明の活性光線硬化型インクジェットインクに使用できる色材は、各種公知の染料及び/又は顔料を含有することが好ましく、特に顔料を含有することが好ましい。

[0071] 本発明で好ましく用いることのできる顔料を、以下に列挙する。

C. I. Pigment Yellow 1, 2, 3, 12, 13, 14, 16, 17, 73, 74, 75, 81, 83, 87, 93, 95, 97, 98, 109, 114, 120, 128, 129, 138, 150, 151, 154, 155, 180, 185, 213

C. I. Pigment Red 5, 7, 12, 22, 38, 48:1, 48:2, 48:4, 49:1, 53:1, 57:1, 63:1, 101

, 112, 122, 123, 144, 146, 168, 184, 185, 202

C. I. Pigment Violet 19, 23

C. I. Pigment Blue 1, 2, 3, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 18, 22, 27, 29, 60

C. I. Pigment Green 7, 36

C. I. Pigment White 6, 18, 21

C. I. Pigment Black 7

[0072] 上記顔料の分散には、例えば、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータ、ヘンシェルミキサ、コロイドミル、超音波ホモジナイザー、パールミル、湿式ジェットミル、ペイントシェーカー等を用いることができる。

[0073] また、顔料の分散を行う際に、分散剤を添加することもできる。分散剤の例には、高分子分散剤を用いることが好ましく、高分子分散剤の例には Av ec i a社の Sol sp e r s eシリーズや、味の素ファインテクノ社の P Bシリーズが挙げられる。

[0074] また、分散助剤として、各種顔料に応じたシナージストを用いることもできる。これらの分散剤及び分散助剤は、顔料100質量部に対し、1~50質量部添加することが好ましい。分散媒体は、溶剤又は重合性化合物を用いて行うが、本発明に用いる照射線硬化型インクでは、インク着弾直後に反応・硬化させるため、無溶剤であることが好ましい。溶剤が硬化画像に残ってしまうと、耐溶剤性の劣化、残留する溶剤のVOCの問題が生じる。よって、分散媒体は溶剤では無く重合性化合物、その中でも最も粘度の低いモノマーを選択することが分散適性上好ましい。

[0075] 顔料の分散は、顔料粒子の平均粒径を0.08~0.2 μ mとすることが好ましく、最大粒径は0.3~10 μ m、好ましくは0.3~3 μ mである。顔料の平均粒径の調整を行うには、顔料、分散剤、分散媒体の選定、分散条件、ろ過条件を適宜設定する。この粒径管理によって、ヘッドノズルの詰

まりを抑制し、インクの保存安定性、インク透明性及び硬化感度を維持することができる。

[0076] また、本発明の活性光線硬化型インクジェットインクは、従来公知の染料、好ましくは油溶性染料を必要に応じて用いることができる。本発明で用いることのできる油溶性染料の例には以下のものが含まれるが、これらに限定されない。

[0077] (マゼンタ染料)

MS Magenta VP、MS Magenta HM-1450、MS Magenta HSo-147 (以上、三井東圧社製)、AIZEN SOT Red-1、AIZEN SOT Red-2、AIZEN SOT Red-3、AIZEN SOT Pink-1、SPIRON Red GEH SPECIAL (以上、保土谷化学社製)、RESOLIN Red FB 200%、MACROLEX Red Violet R、MACROLEX ROT5B (以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Red B、KAYASET Red 130、KAYASET Red 802 (以上、日本化薬社製)、PHLOXIN、ROSE BENGAL、ACID Red (以上、ダイワ化成社製)、HSR-31、DIARESIN Red K (以上、三菱化成社製)、Oil Red (BASFジャパン社製)。

[0078] (シアン染料)

MS Cyan HM-1238、MS Cyan HSo-16、Cyan HSo-144、MS Cyan VPG (以上、三井東圧社製)、AIZEN SOT Blue-4 (保土谷化学社製)、RESOLIN BR. Blue BGLN 200%、MACROLEX Blue RR、CERES Blue GN、SIRIUS SUPRATURQ. Blue Z-BGL、SIRIUS SUPRA TURQ. Blue FB-LL 330% (以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Blue FR、KAYASET Blue N、KAYASET Blue

814、Turq. Blue GL-5 200、Light Blue BGL-5 200 (以上、日本化薬社製)、DAIWA Blue 7000、Oleosol Fast Blue GL (以上、ダイワ化成社製)、DIARESIN Blue P (三菱化成社製)、SUDAN Blue 670、NEOPEN Blue 808、ZAPON Blue 806 (以上、BASFジャパン社製)。

[0079] (イエロー染料)

MS Yellow HSm-41、Yellow KX-7、Yellow EX-27 (三井東圧)、AIZEN SOT Yellow-1、AIZEN SOT YellowW-3、AIZEN SOT Yellow-6 (以上、保土谷化学社製)、MACROLEX Yellow 6G、MACROLEX FLUOR. Yellow 10GN (以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Yellow SF-G、KAYASET Yellow 2G、KAYASET Yellow A-G、KAYASET Yellow E-G (以上、日本化薬社製)、DAIWA Yellow 330HB (ダイワ化成社製)、HSY-68 (三菱化成社製)、SUDAN Yellow 146、NEOPEN Yellow 075 (以上、BASFジャパン社製)。

[0080] (ブラック染料)

MS Black VPC (三井東圧社製)、AIZEN SOT Black-1、AIZEN SOT Black-5 (以上、保土谷化学社製)、RESORIN Black GSN 200%、RESOLIN Black BS (以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Black A-N (日本化薬社製)、DAIWA Black MSC (ダイワ化成社製)、HSB-202 (三菱化成社製)、NEPTUNE Black X60、NEOPEN Black X58 (以上、BASFジャパン社製) 等である。

[0081] 本発明に係るインク組成物に色材を含有する場合には、色材の濃度は、イ

ンク組成物全体の1質量%～10質量%の範囲であることが好ましい。1質量%以上であれば良好な画像品質を得ることができ、10質量%以下であればインク出射における適正なインク粘度を得ることができる。また、色の調整等で2種類以上の着色剤を適時混合して使用できる。

[0082] (記録材料)

記録材料は、紙であってもよいし、樹脂フィルムであってもよい。紙の例には、印刷用コート紙、印刷用コート紙B、上質紙などが含まれる。また、樹脂フィルムの例には、ポリエチレンテレフタレートフィルムや塩化ビニルフィルムなどが含まれる。

[0083] 本発明は、隣り合うドット同士が混じり合わない程度に適度に隣り合うドット同士のレベリングが起こることが好ましい。その理由は、画像膜表面に凹凸が生じ、画像光沢が低下してしまうからである。本発明者らは、インクが記録材料に着弾する時の記録材料の温度を、インクのゾルゲル相転移温度の $-20\sim-10^{\circ}\text{C}$ の範囲内に調整することで、ゲル化剤の種類によらずそのような画像光沢調整ができることを見出した。

[0084] この温度調整による画像光沢調整を行うためには、溶媒である重合性化合物中で、ゲル化剤が安定に存在することが必要であり、本発明の構成がこの点で特に好ましい。

[0085] (インクの吐出条件)

本発明のインクの吐出条件は、インクジェット記録ヘッド、インク流路、及びインクを $80\sim120^{\circ}\text{C}$ に加熱し、吐出することが吐出安定性の点で好ましい。

[0086] インクジェット記録ヘッドよりインクを安定に吐出するためには、吐出温度でのインク粘度は $7\sim14\text{ mPa}\cdot\text{s}$ の間にする必要がある。

[0087] (画像形成方法)

本発明の画像形成方法は、活性光線の照射条件として、インク着弾後 $0.001\sim1.0$ 秒の間にそれぞれ活性光線が照射されることが好ましく、 $0.001\sim0.5$ 秒がより好ましい。

- [0088] 本発明の構成がより有効となる、ライン記録方式の画像形成方法について説明する。
- [0089] 図1にインクジェット記録装置の要部の構成の一例を示す。図1(a)はその側面図であり、図1(b)はその上面図である。
- [0090] 図1で示したインクジェット記録装置は、ライン記録方式と呼ばれており、ヘッドキャリッジ2に各色インクのインクジェット記録ヘッド3を記録材料の全幅をカバーするようにして、複数個、固定配置している。これら固定されたヘッドキャリッジ2の下に記録材料が搬送されることで画像を形成する。
- [0091] 記録材料の搬送速度は、30～120 m/sであることが好ましい。搬送速度が速いほど画像形成速度が速まるので好ましいが、搬送速度が速すぎると、画像品質が低下したり、インクの光硬化（後述）が不十分になったりする。
- [0092] 記録材料の搬送方向に対して、各色毎に用いられるインクジェット記録ヘッド3の個数は、用いるヘッドのノズル密度と印字する際の解像度によって変わってくる。例えば、液滴量2 p l・ノズル密度360 dpiのヘッドを用いて、1440 dpiの解像度の画像を形成したい場合には、記録材料搬送方向に対して、インクジェット記録ヘッド3を4個使用してずらして配置することで1440×1440 dpiの画像の形成ができる。液滴量6 p l・ノズル密度360 dpiのヘッドを用いて、720×720 dpiの解像度の画像を形成したい場合には、インクジェット記録ヘッド3を2個使用してずらして配置することで720 dpiの画像の形成ができる。本発明でいうdpiとは、2.54 cm当たりのドット数を表す。
- [0093] ヘッドキャリッジ2下流側には、メタルハライドランプあるいはLED1が記録材料の全幅をカバーするように配置される。インクが記録材料に着弾した後速やかに該ランプにより紫外線が照射され画像が完全に定着される。
- [0094] 画像形成後の照射に用いる光源は、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、LEDなどの照度100 mW/cm²以上の高照度なUV光を発光可能な

光源が好ましい。中でも消費電力の少ないLEDが好ましいが、この限りでない。

[0095] なお、図1におけるLED1は、例えば、Phoseon Technology社製395nm、水冷LEDを用いている。

[0096] 本発明は、液滴量0.5～2.5plの小液滴で吐出し画像形成することが好ましい。液滴量を前記範囲とすることで、高精細な画像を形成することができ、かつ、前述した画像膜凹凸の問題も軽減される。しかしながら、前記範囲の小液滴を吐出する場合には、インクの安定性が良くないと安定した画像形成が達成されない。その点、本発明の構成は、インク安定性が素晴らしく、液滴量0.5～2.5plの小液滴で吐出しても問題なく高精細な画像を安定に形成できる。

実施例

[0097] 以下に本発明について、実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明の実施態様はこれらの例に限定されるものではない。

[0098] 《顔料分散液の調製》

以下の手順で顔料を分散した。以下二種の化合物をステンレスビーカーに入れ、65℃のホットプレート上で加熱しながら1時間加熱攪拌溶解した。

アジスパーPB824 9質量部

トリプロピレングリコールジアクリレート (APG-200、新中村化学社製) 71質量部

なお、下記インク組成8の顔料分散液の調製は、APG-200に替えて重合性化合物Aに該当するアクリレートモノマーであるCD561 (サトマー社製) にて行った。

[0099] 室温まで冷却した後、これに下記顔料20質量部を加えて、直径0.5mmのジルコニアビーズ200gと共にガラス瓶に入れ密栓し、ペイントシェーカーにて下記時間分散処理した後、ジルコニアビーズを除去した。

[0100] 顔料分散液1 : Pigment Black 7 (三菱化学社製、#52)
) 5時間

顔料分散液2 : Pigment Blue 15 : 4 (大日精化製、クロモファインブルー6332JC) 5時間

顔料分散液3 : Pigment Yellow 150 (LANXESS社製、E4GN-GT CH20015) 8時間

顔料分散液4 : Pigment Red 122 (大日精化製、クロモファインレッド6112JC) 8時間

[0101] 《インク組成物の調製》

表2～30に記載のインク組成と表1に記載のゲル化剤との組み合わせでインクを調製し、インク組成3～31を調製した。その後、調製したインク組成をADVATEC社製テフロン(登録商標)3 μ mメンブランフィルターで濾過した。

[0102] なお、インク組成1(比較インク)は、Xerox社製Phaser 860用インクを用い、インク組成2は通常のゲル化剤を含有しない紫外線硬化型インク、米国特許第7423072B2号明細書の実施例処方1のインク(テトラヒドロフルフリルアクリレートの添加量を5%減らし、その代わりにステアリン酸ステアリル3%、及びジステアリルケトン2%を添加)にゲル化剤を含有した紫外線硬化型インクを用いた。

[0103] 各インクのゾルーゲル相転移温度は、表に示すとおりであった。なお、ゾルーゲル相転移温度は、Physica社製粘弾性測定装置MCR300、シェアレート11(1/s)にて測定した。

[0104]

[表2]

インク 組成 3		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物	SR9003(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：ClogP4.0-7.0 アクリレート無し

[0105] [表3]

インク 組成 4		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	30.5	30.5	22.0	28.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	8.0	8.0	8.0	8.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：ClogP4.0-7.0 アクリレート8%

[0106]

[表4]

インク 組成 5		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	13.5	13.5	5.0	11.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	45.0	45.0	45.0	45.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル 3%、 ジステアリルケトン 2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：ClogP4.0-7.0 アクリレート 45%

[0107] [表5]

インク 組成 6		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	8.5	8.5	0.0	6.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	60.0	60.0	60.0	60.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル 3%、 ジステアリルケトン 2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：ClogP4.0-7.0 アクリレート 60%

[0108]

[表6]

インク 組成 7		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物	SR9003(サートマー社製)	33.5	33.5	25.0	31.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：E0変性アクリレート20%、ClogP4.0-7.0アクリレート10-40%

[0109] [表7]

インク 組成 8		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	44.5	44.5	36.0	42.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	11.0	11.0	11.0	11.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	4.0	4.0	4.0	4.0
光開始剤	ITX(DKSH)	1.5	1.5	1.5	1.5
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	1.5	1.5	1.5	1.5

備考：APG-200に替えてCD561で分散した。

E0変性アクリレート70%、ClogP4.0-7.0アクリレート10-40%

[0110]

[表8]

インク 組成 9		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	42.5	42.5	34.0	40.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ジステアリルケトン1%	1.0	1.0	1.0	1.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：ゲル化剤1%

[0111] [表9]

インク 組成10		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル10%、 ジステアリルケトン5%	15.0	15.0	15.0	15.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

備考：ゲル化剤15%

[0112]

[表10]

インク 組成11		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	38.5	38.5	30.0	36.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルD0D-N(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0113] [表11]

インク 組成12		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0114]

[表12]

インク 組成13		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	33.5	33.5	25.0	31.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0115] [表13]

インク 組成14		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	38.5	38.5	30.0	36.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルDCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0116]

[表14]

インク 組成15		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	38.5	38.5	30.0	36.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0117] [表15]

インク 組成16		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0118]

[表16]

インク 組成17		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR454(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0119] [表17]

インク 組成18		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステル A-400(新中村化学社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	Miraner M3160(Miwon社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	Miraner M4004(Miwon社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0120]

[表18]

インク 組成19		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	31.5	31.5	23.0	29.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	22.0	22.0	22.0	22.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0121] [表19]

インク 組成20		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	31.5	31.5	23.0	29.0
重合性化合物(A)	SR454(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	22.0	22.0	22.0	22.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0122]

[表20]

インク 組成21		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	NKエステルA-400(新中村化学社製)	31.5	31.5	23.0	29.0
重合性化合物(A)	Miramer M3160(Miwon社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	Miramer M4004(Miwon社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	22.0	22.0	22.0	22.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0123] [表21]

インク 組成22		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ヘヘニン酸5%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0124] [表22]

インク 組成23		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	30.5	30.5	22.0	28.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ジステアリルケトン3%	3.0	3.0	3.0	3.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0125] [表23]

インク 組成24		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	バルミチン酸セチル3%、 ジステアリルケトン2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0126] [表24]

インク 組成25		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	29.5	29.5	21.0	27.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	バルミチン酸セチル3%、 ベヘニン酸ベヘニル1%	4.0	4.0	4.0	4.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0127]

[表25]

インク 組成26		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	28.5	28.5	20.0	26.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	10.0	10.0	10.0	10.0
重合性化合物(B)	Photomer 4072(コグニス社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル5%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0128] [表26]

インク 組成27		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	33.5	33.5	25.0	31.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ベヘニン酸5%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0129]

[表27]

インク 組成28		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	35.5	35.5	27.0	33.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ジステアリルケトン 3%	3.0	3.0	3.0	3.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0130] [表28]

インク 組成29		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	33.5	33.5	25.0	31.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	バルミチン酸セチル 3%、 ジステアリルケトン 2%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0131]

[表29]

インク 組成30		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	34.5	34.5	26.0	32.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	バルミチン酸セチル3%、 ベヘニン酸ベヘニル1%	4.0	4.0	4.0	4.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0132] [表30]

インク 組成31		K	C	M	Y
顔料分散液	1	12.5			
	2		12.5		
	4			21.0	
	3				15.0
重合性化合物(A)	CD561(サートマー社製)	33.5	33.5	25.0	31.0
重合性化合物(A)	SR499(サートマー社製)	15.0	15.0	15.0	15.0
重合性化合物(A)	SR494(サートマー社製)	5.0	5.0	5.0	5.0
重合性化合物(B)	NKエステルA-DCP(新中村化学社製)	20.0	20.0	20.0	20.0
ゲル化剤	ステアリン酸ステアリル5%	5.0	5.0	5.0	5.0
界面活性剤	KF-352(信越化学)	0.1	0.1	0.1	0.1
光開始剤	DAROCURE TPO(Ciba)	5.0	5.0	5.0	5.0
光開始剤	ITX(DKSH)	2.0	2.0	2.0	2.0
増感助剤	KayacureEPA(日本化薬)	2.0	2.0	2.0	2.0

[0133] 《インクジェット画像形成方法》

ピエゾ型インクジェットノズルを備えたインクジェット記録ヘッドを有するインクジェット記録装置に、上記調製した各インク組成物を装填した。この装置を用いて、菊半サイズのコート紙（OKトップコート、王子製紙社製）および上質紙（OKプリンス上質、王子製紙社製）に画像記録を500枚連続して行った。記録材料の搬送速度は、30m/sと60m/sの二条件で行った。

[0134] インク供給系は、図示しないが、インクタンク、供給パイプ、ヘッド直前

のサブインクタンク、フィルター付き配管、ピエゾヘッドからなり、全室タンクからヘッド部分まで加熱して100℃の加温を行った。ピエゾヘッドは、2plの液滴になるように電圧を印加し360dpiの解像度のヘッドを各色四個ずつ用い吐出し、1440×1440dpiのYMCKの単色ベタ画像と、RGB二次色ベタ画像を形成した。

[0135] 印字後、Phoseon Technology社製LEDランプ（8W/cm²、water cooled unit）で硬化した。管面から5mmの距離で照射した（搬送方向の照射幅20mm）。

[0136] 《各種評価》

〈ゲル化剤溶解安定性〉

各インク組成のYインクを用いて、100℃で4時間静置後の溶解状態を目視で観察した。

○：分離、析出なし

×：油玉が表面に集まっている（層分離している）

〈インク臭気〉

各インク組成のYインクを用いて、100℃加熱時の臭気を評価した。

○：臭い小

×：強い刺激臭有り

〈画質（白ヌケ）〉

各試料の画像出力物について、10枚目と500枚目印刷時の100%印字部の白ヌケ（ドットの合一による未印字部分）がないかを目視確認した。

○：白ヌケ無し

△：1，2箇所白ヌケがあるが、実用上問題ないレベル

×：白ヌケ多数発生

〈画質（文字品質）〉

各試料の画像出力物について、10枚目と500枚目印刷時の3pt明朝文字の品質を目視評価した。

○：再現されている

△：一部文字の潰れが見られる

×：文字が潰れている

〈画質（光沢）〉

各試料のOKトップ紙画像出力物について、10枚目の100%印字部の60度光沢値を測定した。

○：15～60

△：61～100、及び、1～14

（OKトップ紙など、多くのコート紙・アート紙に対しては、15～60の範囲が紙の白地との違和感がなく好ましい）

〈硬化性評価（鉛筆硬度）〉

各試料のOKトップ紙画像出力物について、10枚目の100%印字部を25℃・60%RHの環境下に24時間放置した後、JIS-K-5400に準じて表面の鉛筆硬度を測定し下記ランクで評価して、硬化性の指標の一つとした。

○：鉛筆硬度2H以上

△：B，F，H

×：2B以下

〈折り曲げ耐性〉

各試料のOKトップ紙画像出力物について、10枚目の100%印字部を25℃60%RHの環境下に24時間放置した後、二つ折りにした。

○：画像膜が割れない

×：折りの部分で画像膜が割れる

〈画像保存性〉

各試料のOKトップ紙画像出力物について、10枚目の100%印字部を40℃80%RHの環境下1カ月放置した後、画像表面を目視確認した。

○：析出物無し

△：うっすらと白く析出物有り

上記評価結果等をまとめて表31、表32及び表33に示す。

[0137] [表31]

試料番号	インク組成	搬送速度 (m/min)	相転移温度 (°C)	記録材料温度 (°C)	温度Δ (°C)	備考
1	インク組成1	30	80	44	36	比較
2	インク組成2	30	60	44	16	比較
3	インク組成3	30	65	44	21	比較
4	インク組成4	30	60	44	16	比較
5	インク組成5	30	58	44	14	比較
6	インク組成6	30	56	44	12	比較
7	インク組成7	30	58	44	14	比較
8	インク組成8	30	65	44	21	比較
9	インク組成9	30	50	44	6	比較
10	インク組成10	30	67	44	23	比較
11	インク組成11	30	60	44	16	本発明
12	インク組成12	30	60	44	16	本発明
13	インク組成13	30	60	44	16	本発明
14	インク組成14	30	60	44	16	本発明
15	インク組成15	30	60	44	16	本発明
16	インク組成16	30	60	44	16	本発明
17	インク組成17	30	60	44	16	本発明
18	インク組成18	30	60	44	16	本発明
19	インク組成19	30	60	44	16	本発明
20	インク組成20	30	60	44	16	本発明
21	インク組成21	30	60	44	16	本発明
22	インク組成22	30	55	40	15	本発明
23	インク組成23	30	68	50	18	本発明
24	インク組成24	30	57	42	15	本発明
25	インク組成25	30	60	44	16	本発明
26	インク組成26	30	55	40	15	本発明
27	インク組成27	30	55	40	15	本発明
28	インク組成28	30	68	50	18	本発明
29	インク組成29	30	57	42	15	本発明
30	インク組成30	30	60	44	16	本発明
31	インク組成31	30	55	40	15	本発明
32	インク組成12	30	60	30	30	本発明
33	インク組成13	30	60	30	30	本発明
34	インク組成12	60	60	44	16	本発明
35	インク組成13	60	60	44	16	本発明
36	インク組成31	60	60	44	16	本発明
37	インク組成9	60	50	44	6	比較

[0138]

[表32]

試料 番号	10枚目								500枚目			備 考
	ゲル溶解安定性	インク臭気	白ヌケ	文字品質	ベタ部画像表面光沢	鉛筆硬度	折り曲げ	画像保存	白ヌケ	文字品質		
	100℃ 4hrs 静置後	100℃ 加熱時	100%印字部 コート紙	3pt明朝 普通紙	100%印字部 60度 コート紙	(硬化性) コート紙	耐性 コート紙	※1 コート紙	100%印字部 コート紙	3pt明朝 普通紙		
1	○	×	○	○	△	×	○	○	○	○	比較	
2	○	×	○	△	△	×	×	○	○	×	比較	
3	×	○	○	○	○	○	○	○	×	×	比較	
4	×	○	○	○	○	○	○	○	△	△	比較	
5	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	比較	
6	×	○	○	○	○	△	×	○	△	△	比較	
7	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	比較	
8	×	○	○	○	○	×	○	○	△	△	比較	
9	○	○	×	×	△	○	○	○	×	×	比較	
10	×	○	○	○	△	×	○	○	△	△	比較	
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	

※1 : 40℃ 80%RH 1ヶ月

[0139] [表33]

試料 番号	10枚目								500枚目			備 考
	ゲル溶解安定性	インク臭気	白ヌケ	文字品質	ベタ部画像表面光沢	鉛筆硬度	折り曲げ	画像保存	白ヌケ	文字品質		
	100℃ 4hrs 静置後	100℃ 加熱時	100%印字部 コート紙	3pt明朝 普通紙	100%印字部 60度 コート紙	(硬化性) コート紙	耐性 コート紙	※1 コート紙	100%印字部 コート紙	3pt明朝 普通紙		
21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
22	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	本発明	
23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
27	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	本発明	
28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
31	○	○	○	○	○	○	○	※1	○	○	本発明	
32	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	本発明	
33	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	本発明	
34	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
35	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	本発明	
36	○	○	△	△	○	○	○	○	△	△	本発明	
37	○	○	×	×	△	○	○	○	×	×	比較	

※1 : 40℃ 80%RH 1ヶ月

[0140] 表3 2 及び表3 3 に示した結果から明らかなように、各種評価において、本発明の活性光線硬化型インクジェットインクを用いて形成された画像については、比較インクを用いて形成された画像より優れていることが分かる。

[0141] すなわち、本発明の手段により、高速記録においても高細精な画像を安定に形成でき、各種記録材料への適応性の良好な活性光線硬化型インクジェットインクを提供することができることが分かる。また、それを用いる画像形成方法を提供することができることが分かる。

[0142] 本出願は、2011年2月24日出願の特願2011-037973に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0143] 本発明により、高速記録においても高細精な画像を安定に形成でき、各種記録材料への適応性の良好な活性光線硬化型インクジェットインクが提供される。また、それを用いる画像形成方法が提供される。

符号の説明

- [0144]
- 1 発光ダイオード (LED)
 - 2 ヘッドキャリッジ
 - 3 インクジェット記録ヘッド

請求の範囲

[請求項1] ゲル化剤、光重合性化合物、及び光開始剤を含有し、温度により可逆的にゾルゲル相転移することを特徴とする活性光線硬化型インクジェットインクであって、

(1) 前記第1の光重合性化合物として、分子量が300～1500の範囲内であり、分子内に $(-CH_2-CH_2-O-)$ で表されるユニット構造を、3～14個有している(メタ)アクリレート化合物が、インク全体の質量に対し30～70質量%範囲内で含有されており、

(2) 前記第2の光重合性化合物として、分子量が300～1500の範囲内であり、 $Cl o g P$ 値が4.0～7.0の範囲内にある(メタ)アクリレート化合物が、インク全体の質量に対し10～40質量%の範囲内で含有されており、かつ

(3) 前記ゲル化剤が、総炭素数12以上であり、炭素数3以上の直鎖または分岐アルキル鎖を含む、活性光線硬化型インクジェットインク。

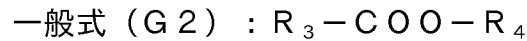
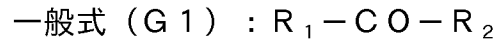
[請求項2] 前記活性光線硬化型インクジェットインクが色材をさらに含有していることを特徴とする、請求項1に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

[請求項3] 前記第2の光重合性化合物が、下記(4)及び(5)のうち少なくとも一種の(メタ)アクリレート化合物であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

(4) 分子内に $(-C(CH_3)H-CH_2-O-)$ で表されるユニット構造を、3～14個有している三官能以上の(メタ)アクリレート化合物

(5) 分子内に環状構造を持つ二官能以上の(メタ)アクリレート化合物

[請求項4] 前記ゲル化剤が、下記一般式 (G 1) 及び (G 2) で表される化合物うちの少なくとも一種の化合物であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

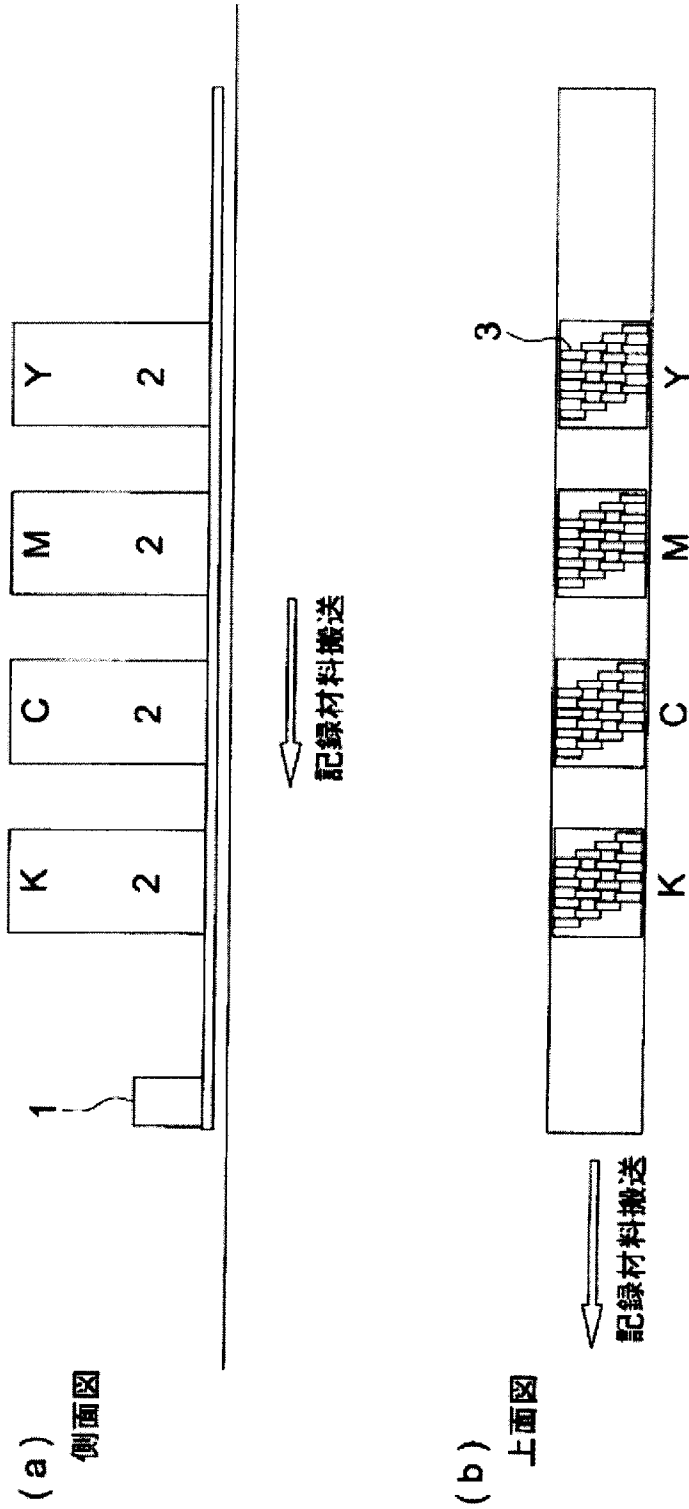


[式中、 $R_1 \sim R_4$ は、それぞれ独立に、炭素数が 3 ~ 36 個の直鎖部分を持ち、かつ分岐を持ってよいアルキル鎖を表す]

[請求項5] 請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを用いる画像形成方法であって、

前記活性光線硬化型インクジェットインクが記録材料に着弾する時の記録材料の温度を、前記活性光線硬化型インクジェットインクのゾルゲル相転移温度の $-20 \sim -10^\circ\text{C}$ の範囲内にすることを特徴とする画像形成方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D11/00(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, B41M5/00(2006.01)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)

C09D11/00, B41J2/01, B41M5/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
A	WO 2010/125854 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 04 November 2010 (04.11.2010), claims; example 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-208343 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 24 September 2010 (24.09.2010), claims; paragraphs [0094] to [0097]; examples (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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
16 May, 2012 (16.05.12)Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001245

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 2009-510184 A (Oce-Technologies B.V.), 12 March 2009 (12.03.2009), claims; paragraphs [0023] to [0024]; examples & JP 2007-63553 A & US 2007/0058020 A1 & US 2009/0246403 A1 & EP 1760124 A1 & EP 1924660 A1 & WO 2007/025893 A1 & CA 2558296 A & CA 2617066 A & CN 101253247 A & AU 2006203245 A & AU 2006286569 A & CA 2558296 A1	1-5
A	JP 2009-41015 A (Xerox Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), claims; paragraph [0018]; examples & US 2009/0038506 A1 & EP 2028240 A1 & CN 101362869 A & BRA PI0803894 & KR 10-2009-0015004 A & MX 2008009994 A	1-5
A	JP 2005-126507 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 19 May 2005 (19.05.2005), claims; paragraphs [0082] to [0085]; examples (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. C09D11/00(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, B41M5/00(2006.01)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. C09D11/00, B41J2/01, 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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
A	WO 2010/125854 A1 (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2010.11.04, 特許請求の範囲、実施例2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-208343 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2010.09.24, 特許請求の範囲、段落94-97、実施例 (ファミリーなし)	1-5

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 16.05.2012	国際調査報告の発送日 29.05.2012
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) 桜田 政美 電話番号 03-3581-1101 内線 3480

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	JP 2009-510184 A (オセーテクノロジーズ・ベー・ヴェー) 2009.03.12, 特許請求の範囲、段落23-24、実施例 & JP 2007-63553 A & US 2007/0058020 A1 & US 2009/0246403 A1 & EP 1760124 A1 & EP 1924660 A1 & WO 2007/025893 A1 & CA 2558296 A & CA 2617066 A & CN 101253247 A & AU 2006203245 A & AU 2006286569 A & CA 2558296 A1	1-5
A	JP 2009-41015 A (ゼロックス コーポレイション) 2009.02.26 特許請求の範囲、段落18、実施例 & US 2009/0038506 A1 & EP 2028240 A1 & CN 101362869 A & BRA PI0803894 & KR 10-2009-0015004 A & MX 2008009994 A	1-5
A	JP 2005-126507 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2005.05.19, 特許請求の範囲、段落82-85、実施例 (ファミリーなし)	1-5