(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
2006 年10 月19 日 (19.10.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/109552 A1

(51) 国際特許分類:
C08G 65/18 (2006.01) *B41M 5/00* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01) *C09D 11/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306082

(22) 国際出願日: 2006 年3 月27 日 (27.03.2006)

(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2005-114292 2005 年4 月12 日 (12.04.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタエムジー株式会社 (KONICA MINOLTA MEDICAL & GRAPHIC, INC.) [JP/JP]; 〒1630512 東京都新宿区西新宿１丁目２６番２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) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地コニカミノルタエムジー株式会社内 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) **Title:** ACTINIC RAY HARDENABLE COMPOSITION, ACTINIC RAY HARDENABLE INKJET INK, METHOD OF IMAGE FORMING, AND INKJET RECORDING APPARATUS

(54) **発明の名称:** 活性光線硬化型組成物、活性光線硬化型インクジェットインク、画像形成方法及びインクジェット記録装置

(57) **Abstract:** An actinic ray hardenable composition that excels in hardenability and without detriment to the texture of printed matter, is capable of forming a flexible film; an actinic ray hardenable inkjet ink capable of stably reproducing ultrafine images on various recording mediums; a method of forming images with the use of the actinic ray hardenable inkjet ink; and a relevant inkjet recording apparatus. There is provided an actinic ray hardenable composition characterized by containing, as a photopolymerizable compound, a bifunctional to tetrafunctional oxetane compound having a partial structure of the general formula: $-(-R-O-)_n-$ (1) wherein n is an integer of 2 to 20; and R is an alkylene.

(57) 要約: 本発明は、硬化性に優れ、かつ印刷物の質感を損なうことなく柔軟性のある膜を形成できる活性光線硬化型組成物を提供し、更に、様々な記録材料に高精細な画像を安定に再現できる活性光線硬化型インクジェットインク、その活性光線硬化型インクジェットインクを用いた画像形成方法及びインクジェット記録装置を提供する。この活性光線硬化型組成物は、光重合性化合物として、下記一般式（１）で表される部分構造を有する２乃至４官能の多官能オキセタン化合物を含有することを特徴とする。 一般式（１） －（－Ｒ－Ｏ－）$_n$－〔式中、ｎは２～２０の整数、Ｒはアルキレン基を表す。〕

WO 2006/109552 A1

明 細 書

活性光線硬化型組成物、活性光線硬化型インクジェットインク、画像形成方法及びインクジェット記録装置

技術分野

[0001] 本発明は、活性光線硬化型組成物、活性光線硬化型インクジェットインク、画像形成方法及びインクジェット記録装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、インクジェット記録方式は簡便・安価に画像を作成できるため、写真、各種印刷、マーキング、カラーフィルター等の特殊印刷など、様々な印刷分野に応用されてきている。特に、微細なインク液滴を出射、制御することができるインクジェット記録装置や、色再現域、耐久性、出射適性等を向上させたインクジェットインク及びインクジェットインクの吸収性、色材の発色性、表面光沢などを飛躍的に向上させた専用紙を用い、銀塩写真に匹敵する画質を得ることも可能となっている。今日のインクジェット記録方式における画質向上は、記録装置、インク、専用紙の全てが揃って初めて達成されている。

[0003] しかしながら、専用紙を必要とするインクジェットシステムは、記録媒体が制限されること、記録媒体のコストアップが問題となる。そこで、専用紙と異なる被転写媒体へインクジェット方式により記録する試みが多数なされている。具体的には、室温で固形のワックスインクを用いる相変化インクジェット方式、速乾性の有機溶剤を主体としたインクを用いるソルベント系インクジェット方式や、記録後、紫外線(UV)光や電子線により架橋させる活性光線硬化型インクジェット方式などである。

[0004] 中でも、紫外線硬化型インクジェット方式は、ソルベント系インクジェット方式に比べ比較的低臭気であり、速乾性、インク吸収性の無い記録媒体への記録ができる点で、近年注目されつつあり、紫外線硬化型インクジェットインクを用いた画像形成方法が開示されている(例えば、特許文献1参照。)。

[0005] しかしながら、これらの各種インクジェットインクを用いたとしても、記録材料の種類や印字する作業環境によって、着弾後のドット径の大きな変化を引き起こし、様々な

記録材料に対して、高精細な画像を安定に形成することが困難な状況にある。

[0006] 特に、紫外線硬化型インクジェットインクにおいて、光重合性化合物としてカチオン重合性化合物を用いたインクジェットインク(例えば、特許文献2～5参照。)は、酸素阻害作用を受けることはないが、硬化時の環境(例えば、温度、湿度)の違いで、分子レベルの水分(湿度)の影響を受けやすいといった問題があり、その結果、高湿環境下で硬化性が弱まり、画質を低下させる問題や、低湿下で硬化膜の収縮による皺が発生したり、硬化膜が割れてしまう問題を抱えている。

特許文献1:特表2000－504778号公報 (特許請求の範囲、実施例)

特許文献2:特開2002－188025号公報 (第2～第7頁)

特許文献3:特許第3437069号公報 (特許請求の範囲、実施例)

特許文献4:特開2000－239648号公報 (特許請求の範囲、実施例)

特許文献5:特開2002－239309号公報 (特許請求の範囲、実施例)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、硬化性が良好で、かつ印刷物の質感を損なうことなく、柔軟性のある膜を形成できる活性光線硬化型組成物を提供し、更に、様々な記録材料に高精細な画像を非常に安定に再現できる活性光線硬化型インクジェットインク、その活性光線硬化型インクジェットインクを用いた画像形成方法及びインクジェット記録装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の上記目的は、下記構成により達成された。

[0009] 1. 光重合性化合物として、下記一般式(1)で表される部分構造を有する2乃至4官能の多官能オキセタン化合物を含有することを特徴とする活性光線硬化型組成物。

[0010] 一般式(1)

$$-(-R-O-)_n-$$

〔式中、nは2～20の整数、Rはアルキレン基を表す。〕

2. 光重合性化合物として、前記一般式(1)で表される部分構造を有する2または3

官能のオキセタン化合物を、30質量%以上、80質量%以下含有することを特徴とする前記1に記載の活性光線硬化型組成物。

[0011] 3. 前記一般式(1)におけるnが3以上、20以下であり、かつ、Rがエチレン基またはプロピレン基であることを特徴とする前記1または2に記載の活性光線硬化型組成物。

[0012] 4. 光重合性化合物として、更に単官能オキセタン化合物を、5質量%以上、30質量%以下含有することを特徴とする前記1乃至3のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[0013] 5. 光重合性化合物として、更にオキシラン基を有する化合物を含有することを特徴とする前記1乃至4のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[0014] 6. 塩基性化合物を含有することを特徴とする前記1乃至5のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[0015] 7. 前記1乃至6のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物に、色材として顔料を含有させた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。

[0016] 8. 25℃における粘度が、7mPa・s以上、50mPa・s以下であることを特徴とする前記7に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

[0017] 9. インクジェット記録ヘッドより、前記7または8に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該活性光線硬化型インクジェットインクが該記録材料上に着弾した後、0.001秒以上、2.0秒以下の間に活性光線を照射することを特徴とする画像形成方法。

[0018] 10. インクジェット記録ヘッドより、前記7または8に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該活性光線硬化型インクジェットインクが該記録材料上に着弾し、活性光線を照射して硬化した後の総インク膜厚が、2μm以上、20μm以下であることを特徴とする画像形成方法。

[0019] 11. インクジェット記録ヘッドより、前記7または8に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該インクジェット記録ヘッドの各ノズルより吐出するインク液滴量が、1pl以上、15

pl以下であることを特徴とする画像形成方法。

[0020] 12. インクジェット記録ヘッドより、前記7または8に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該インクジェット記録ヘッドが、ラインヘッド方式であることを特徴とする画像形成方法。

[0021] 13. 前記記録材料が、非吸収性の記録材料であることを特徴とする前記9乃至12のいずれか1項に記載の画像形成方法。

[0022] 14. 前記9乃至13のいずれか1項に記載の画像形成方法に用いられるインクジェット記録装置であって、活性光線硬化型インクジェットインク及びインクジェット記録ヘッドをそれぞれ35～100℃に加熱した後、該活性光線硬化型インクジェットインクをインクジェット記録ヘッドより吐出することを特徴とするインクジェット記録装置。

発明の効果

[0023] 本発明により、硬化性に優れ、かつ印刷物の質感を損なうことなく柔軟性のある膜を形成できる活性光線硬化型組成物を提供し、更に、様々な記録材料に高精細な画像を安定に再現できる活性光線硬化型インクジェットインク、その活性光線硬化型インクジェットインクを用いた画像形成方法及びインクジェット記録装置を提供することができた。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明のインクジェット記録装置の要部の構成の一例を示す正面図である。

[図2]本発明のインクジェット記録装置の要部の構成の他の一例を示す上面図である。

符号の説明

[0025] 1 記録装置

2 ヘッドキャリッジ

3 記録ヘッド

31 インク吐出口

4 照射手段

5 プラテン部

6 ガイド部材

7 蛇腹構造

8 照射光源

P 記録材料

発明を実施するための最良の形態

[0026] 本発明者は、本発明に係る前記一般式(1)で表される部分構造をもつ2官能以上、4官能以下の多官能オキセタン化合物を含有することで、飛躍的に硬化性が改良されて、特に、低湿環境下におけるインク硬化時の皺の発生や記録材料のカールが無いばかりでなく、吐出安定性が向上することにより、再現性に優れ、かつ高精細な画像を形成できることを見出した。また、本発明の活性光線硬化型組成物においては、本発明に係る前記一般式(1)で表される部分構造を有する2官能または3官能の多官能オキセタン化合物を、30質量%以上、80質量%以下含有することが好ましく、更に単官能オキセタン化合物を5質量%以上、30質量%以下含有することが、特に好ましいことも見出した。また、本発明の活性光線硬化型インクジェットインク(以下、インクジェットインクまたは単にインクともいう)を用いた本発明の画像形成方法は、インクジェット記録ヘッドの各ノズルより吐出するインク液滴量が1pl以上、15pl以下と少ない場合、記録材料がプラスチックフィルムなどの非吸収性の記録材料である場合、特に有効である。

[0027] 本発明を更に詳しく説明する。本発明においては、光重合性化合物として、前記一般式(1)で表される部分構造を有する2～4官能の多官能オキセタン化合物を含有する。従来、2官能以上のオキセタン化合物としては、例えば、東亞合成社製のOXT221、OXT121、RSOX、HQOX、BPOX等が用いられてきたが、前記硬化時の皺の発生や記録材料のカールなどの問題があった。好ましくは、本発明に係る前記一般式(1)で表される部分構造を有する2官能または3官能のオキセタン化合物を30質量%以上、80質量%以下含有する。該オキセタン化合物の含有量が30質量%未満であると、目的の効果が得られず、80質量%を超えると光硬化後の硬化膜の耐傷性が問題となる。

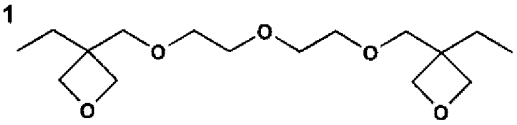
[0028] 前記一般式(1)において、Rは炭素数が2以上、4以下のアルキレン基であることが

好ましく、更に好ましくはRがエチレン基またはプロピレンで、nが3以上、20以下の整数である。

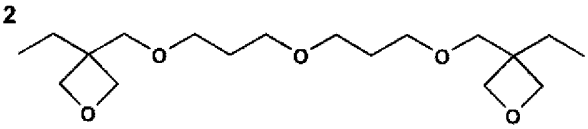
[0029] 本発明に係る一般式(1)で表される部分構造を有する2～4官能の多官能オキセタン化合物の具体例としては、下記のものが挙げられるが、本発明ではこれら例示する化合物にのみ限定されるものではない。

[0030] [化1]

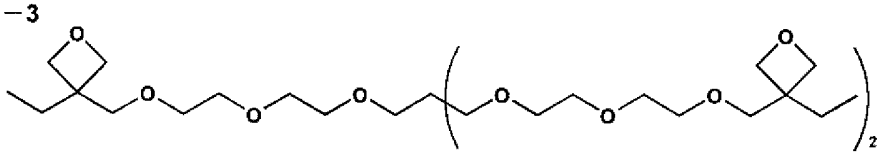
O－1



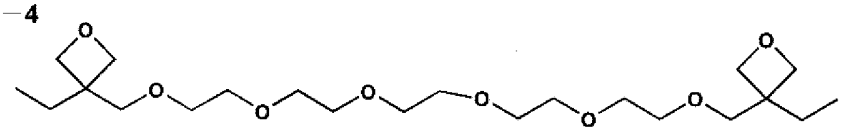
O－2



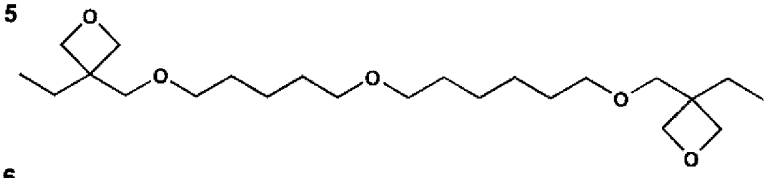
O－3



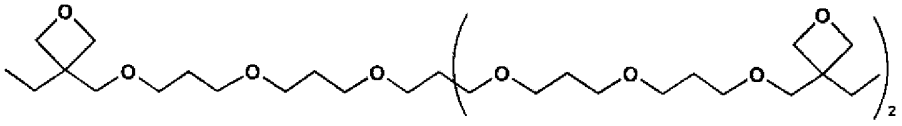
O－4



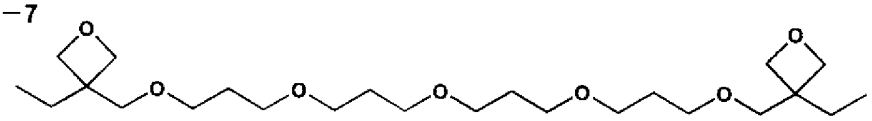
O－5



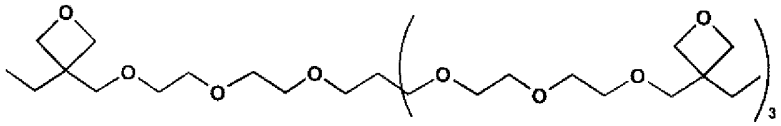
O－6



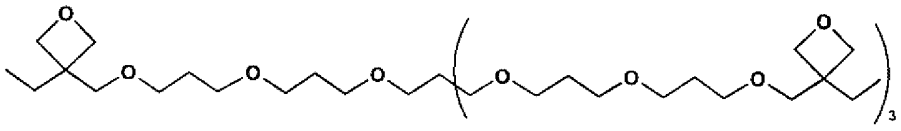
O－7



O－8



O－9



[0031] また、上記各化合物は、例えば、「高分子科学と有機化学とのキャッチボール」の第4項に記載の方法をはじめ、下記に示す各文献を参考にすることで容易に合成できるが、合成法に関してはこれに限定されるものではない。

[0032] (1)Hu Xianming, Richard M. Kellogg, Synthesis, 533～538, May(1995)

(2)A. O. Fitton, J. Hill, D. Ejane, R. Miller, Synth. , 12, 1140(1987)

(3)Toshiro Imai and Shinya Nishida, Can. J. Chem. Vol. 59, 2503～2509(1981)

(4)Nobujiro Shimizu, Shintaro Yamaoka, and Yuho Tsuno, Bull. Chem. Soc. Jpn. , 56, 3853～3854(1983)

(5)Walter Fisher and Cyril A. Grob, Helv. Chim. Acta. , 61, 2336(1978)

(6)Chem. Ber. 101, 1850(1968)

(7)"Heterocyclic Compounds with Three－ and Four－membered Rings", Part Two, Chapter IX, Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York(1964)

(8)H. A. J. Curless, "Synthetic OrganicPhotochemistry", Plenum, New York(1984)

(9)M. Braun, Nachr. Chem. Tech. Lab. , 33, 213(1985)

(10)S. H. Schroeter, J. Org. Chem. , 34, 5, 1181(1969)

(11)D. R. Arnold, Adv. Photochem. , 6, 301(1968)

また、本発明においては、更に単官能オキセタン化合物を5質量%以上、30質量%以下併用して用いることがより好ましい。本発明の活性光線硬化型組成物において、単官能オキセタン化合物の含有量が5質量%未満であると、本発明の目的効果を得ることが難しく、30質量%を超えると硬化性が著しく劣り、色滲みなどの発生により、画質低下を招く結果となる。本発明に係る単官能オキセタン化合物の具体例としては、例えば、東亞合成社製のOXT211、OXT212、OXT101、OXT213などが挙げられるがこの限りではない。

[0033] 本発明においては、前記オキセタン化合物と併用して、オキシラン基を有する化合物を含有することが特に好ましい。オキシラン基を有する化合物としては、あらゆる公知の脂環式エポキシ化合物を用いることができる。例えば、特開平6－9714号、特開2001－31892号、特開2001－40068号、特開2001－55507号、特開2001

－310938号、特開2001－310937号、特開2001－220526号の各公報に例示されているエポキシ化合物が挙げられる。

[0034] エポキシ化合物には、以下の芳香族エポキシド、脂環式エポキシド及び脂肪族エポキシド等が挙げられる。

[0035] 芳香族エポキシドとして好ましいものは、少なくとも1個の芳香族核を有する多価フェノール、あるいはそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジまたはポリグリシジルエーテルであり、例えば、ビスフェノールAあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル、水素添加ビスフェノールAあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル、並びにノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

[0036] 脂環式エポキシドとしては、少なくとも1個のシクロヘキセンまたはシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することによって得られる、シクロヘキセンオキサイドまたはシクロペンテンオキサイド含有化合物が好ましい。

[0037] 脂肪族エポキシドの好ましいものとしては、脂肪族多価アルコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル等があり、その代表例としては、エチレングリコールのジグリシジルエーテル、プロピレングリコールのジグリシジルエーテルまたは1，6－ヘキサンジオールのジグリシジルエーテル等のアルキレングリコールのジグリシジルエーテル、グリセリンあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル等のポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

[0038] これらのエポキシドのうち、速い硬化速度を考慮すると、芳香族エポキシド及び脂環式エポキシドが好ましく、特に脂環式エポキシドが好ましい。本発明では、上記エポ

キシドの1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせて使用してもよい。

[0039] 本発明において、光開始剤としては、「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酸発生剤を用いることができる。

[0040] 本発明においては、更なる吐出安定性の向上のため、塩基性化合物を併用することが好ましい。

[0041] 塩基性化合物としては、公知のあらゆるものを用いることができるが、代表的なものとして、塩基性アルカリ金属化合物、塩基性アルカリ土類金属化合物、アミンなどの塩基性有機化合物などが挙げられる。

[0042] 前記の塩基性アルカリ金属化合物としては、アルカリ金属の水酸化物(例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等)、アルカリ金属の炭酸塩(例えば、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等)、アルカリ金属のアルコラート(例えば、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、カリウムメトキシド、カリウムエトキシド等)が挙げられる。

[0043] 前記の塩基性アルカリ土類金属化合物としては、同様に、アルカリ土類金属の水酸化物(例えば、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム等)、アルカリ金属の炭酸塩(例えば、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム等)、アルカリ金属のアルコラート(例えば、マグネシウムメトキシド等)が挙げられる。

[0044] 塩基性有機化合物としては、アミンならびにキノリン及びキノリジンなど含窒素複素環化合物などが挙げられるが、これらの中でも、光重合成モノマーとの相溶性の面からアミンが好ましく、オクチルアミン、ナフチルアミン、キシレンジアミン、ジベンジルアミン、ジフェニルアミン、ジブチルアミン、ジオクチルアミン、ジメチルアニリン、キヌクリジン、トリブチルアミン、トリオクチルアミン、テトラメチルエチレンジアミン、テトラメチル－1，6－ヘキサメチレンジアミン、ヘキサメチレンテトラミン及びトリエタノールアミンなどが挙げられる。

[0045] 塩基性化合物を存在させる際のその濃度は、光重合性モノマーの総量に対して10～50000質量ppm、特に100～5000質量ppmの範囲であることが好ましい。なお、

塩基性化合物は単独で使用しても複数を併用して使用してもよい。

[0046] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインクは、上述の活性光線硬化型組成物と共に、各種公知の染料及び／または顔料を含有することができるが、その中でも顔料であることが好ましい。

[0047] 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。

[0048] C. I. Pigment Yellow1, 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, 180, 185、

C. I. Pigment Red5, 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 Violet19, 23、

C. I. Pigment Blue1, 2, 3, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 18, 22, 27, 29, 60、

C. I. Pigment Green7, 36、

C. I. Pigment White6, 18, 21、

C. I. Pigment Black7

また、本発明において、プラスチックフィルムのような透明基材での色の隠蔽性を高める目的で、白インクを用いることが好ましい。特に、軟包装印刷、ラベル印刷においては、白インクを用いることが有効である。

[0049] 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。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。分散剤としては、高分子分散剤を用いることが好ましく、高分子分散剤としては、例えば、Avecia社のSolsperseシリーズや、味の素ファインテクノ社のPBシリーズが挙げられる。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可能である。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質量部の範囲で添加することが好ましい。分散媒体は、溶剤または重合性化合物を用いて行うが、本発明の活性光線硬化型インクジェットイン

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。

[0050] 顔料の分散は、顔料粒子の平均粒径を0．08～0．5μmとすることが好ましく、最大粒径は0．3～10μm、好ましくは0．3～3μmとなるよう、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、インクジェット記録ヘッドの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。

[0051] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインクにおいては、色材濃度としては、インク全体の1質量％乃至10質量％であることが好ましい。

[0052] 本発明の活性光線硬化型インクジェットインクには、上記説明した以外に様々な添加剤を用いることができる。例えば、界面活性剤、レベリング添加剤、マット剤、膜物性を調整するためのポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ビニル系樹脂、アクリル系樹脂、ゴム系樹脂、ワックス類を添加することができる。

[0053] 本発明のインクにおいては、25℃における粘度が7mPa・s以上、50mPa・sであることが、良好な硬化性を得るために好ましい。本発明における粘度とは、Physica社製粘弾性測定装置MCR300にて測定したシェアレート1000（1／s）の値である。

[0054] 本発明で用いることのできる記録材料としては、通常の非コート紙、コート紙などの他、いわゆる軟包装に用いられる各種非吸収性のプラスチックおよびそのフィルムを用いることができ、各種プラスチックフィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、延伸ポリスチレン（OPS）フィルム、延伸ポリプロピレン（OPP）フィルム、延伸ナイロン（ONy）フィルム、ポリ塩化ビニル（PVC）フィルム、ポリエチレン（PE）フィルム、トリアセチルセルロース（TAC）フィルムを挙げることができる。その他のプラスチックとしては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ABS、ポリアセタール、ポリビニルアルコール、ゴム類などが使用できる。また、金属類や、ガラス類にも適用可能である。

[0055] これらの各種プラスチックフィルムの表面エネルギーは、その種類により大きく異な

り、記録材料によってインク着弾後のドット径が変わってしまうことが、従来から問題となっていた。本発明の構成では、表面エネルギーの低いOPPフィルム、OPSフィルムや表面エネルギーの比較的大きいPETまでを含む、表面エネルギーが35～60mN／mの広範囲の記録材料に良好な高精細な画像を形成できる。

[0056] 本発明において、包装の費用や生産コスト等の記録材料のコスト、プリントの作製効率、各種のサイズのプリントに対応できる等の点で、長尺（ウェブ）な記録材料を使用する方が有利である。

[0057] 次に、本発明の画像形成方法について説明する。

[0058] 本発明の画像形成方法においては、本発明のインクをインクジェット記録方式により記録材料上に吐出、描画し、次いで紫外線などの活性光線を照射してインクを硬化させる方法が好ましい。

[0059] （インク着弾後の総インク膜厚）

本発明では、記録材料上にインクが着弾し、活性光線を照射して硬化した後の総インク膜厚が2μm以上、20μm以下であることが好ましい。スクリーン印刷分野の活性光線硬化型インクジェット記録では、総インク膜厚が20μmを越えているのが現状であるが、記録材料が薄いプラスチック材料であることが多い軟包装印刷分野では、前述した記録材料のカール・皺の問題でだけでなく、印刷物全体のこしや質感が変わってしまうという問題が有るため、過剰な膜厚のインク吐出は好ましくない。

[0060] 尚、ここでいう「総インク膜厚」とは、記録材料表面上に描画されたインクの膜厚の最大値を意味し、単色でも、それ以外の2色重ね（2次色）、3色重ね、4色重ね（白インクベース）のインクジェット記録方式で記録を行った場合でも、総インク膜厚の意味するところは同様である。

[0061] （インクの吐出条件）

本発明のインクを用いて画像形成する場合、インクの吐出条件としては、インクジェット記録ヘッド及びインクを35～100℃に加熱し、吐出することが吐出安定性の点で好ましい。活性光線硬化型インクジェットインクは、温度変化による粘度変動幅が大きく、粘度変動はそのままインク液滴サイズ、液滴射出速度に大きく影響を与え、画質劣化を起こすため、インク温度を上げながらその温度を一定に保つことが必要である

。インク温度の制御幅としては、設定温度±5℃、好ましくは設定温度±2℃、更に好ましくは設定温度±1℃である。

[0062] また、本発明では、インクジェット記録ヘッドの各ノズルより吐出するインク液滴量が、1pl以上、15pl以下であることが好ましい。

[0063] 本来、高精細画像を形成するためには、インク液滴量がこの範囲であることが必要であるが、この液滴量でインクを吐出する場合、前述した吐出安定性が特に厳しくなる。本発明の画像形成方法によれば、インクの液滴量が1pl以上、15pl以下というような小液滴量で吐出を行っても、吐出安定性は向上し、高精細画像が安定して形成できる。

[0064] (インク着弾後の光照射条件)

本発明の画像形成方法においては、活性光線の照射条件として、インク着弾後0.001秒～2.0秒の間に活性光線が照射されることが好ましく、より好ましくは0.001秒～1.0秒である。高精細な画像を形成するためには、照射タイミングができるだけ早いことが特に重要となる。

[0065] 活性光線の照射方法として、その基本的な方法が、例えば、特開昭60－132767号に開示されている。これによると、ヘッドユニットの両側に光源を設け、シャトル方式でヘッドと光源を走査する。照射は、インク着弾後、一定時間を置いて行われることになる。更に、駆動を伴わない別光源によって硬化を完了させる。米国特許第6，145，979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UV光を照射する方法が開示されている。本発明の画像形成方法においては、これらの何れの照射方法も用いることができる。

[0066] 次いで、本発明のインクジェット記録装置(以下、単に記録装置という)について説明する。

[0067] 以下、本発明の記録装置について、図面を適宜参照しながら説明する。尚、図面の記録装置はあくまでも本発明の記録装置の一態様であり、本発明の記録装置はこの図面に限定されない。

[0068] 図1は、本発明の記録装置の要部構成の一例を示す正面図である。記録装置1は

、ヘッドキャリッジ2、記録ヘッド3、照射手段4、プラテン部5等を備えて構成される。この記録装置1は、記録材料Pの下にプラテン部5が設置されている。プラテン部5は、紫外線を吸収する機能を有しており、記録材料Pを通過してきた余分な紫外線を吸収する。その結果、高精細な画像を非常に安定に再現できる。

[0069] 記録材料Pは、ガイド部材6に案内され、搬送手段(図示せず)の作動により、図1における手前から奥の方向に移動する。ヘッド走査手段(図示せず)は、ヘッドキャリッジ2を図1におけるY方向に往復移動させることにより、ヘッドキャリッジ2に保持された記録ヘッド3の走査を行う。

[0070] ヘッドキャリッジ2は記録材料Pの上側に設置され、記録材料P上の画像印刷に用いる色の数に応じて後述する記録ヘッド3を複数個、吐出口を下側に配置して収納する。ヘッドキャリッジ2は、図1におけるY方向に往復自在な形態で記録装置1本体に対して設置されており、ヘッド走査手段の駆動により、図1におけるY方向に往復移動する。

[0071] 尚、図1では、ヘッドキャリッジ2がホワイト(W)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)、ライトイエロー(Ly)、ライトマゼンタ(Lm)、ライトシアン(Lc)、ライトブラック(Lk)、ホワイト(W)の記録ヘッド3を収納するものとして描図を行っているが、実施の際にはヘッドキャリッジ2に収納される記録ヘッド3の色数は適宜決められるものである。

[0072] 記録ヘッド3は、インク供給手段(図示せず)により供給された本発明の活性光線硬化型インクジェットインクを、内部に複数個備えられた吐出手段(図示せず)の作動により、吐出口から記録材料Pに向けて吐出する。記録ヘッド3により吐出される本発明のインクは色材(顔料)、重合性化合物、開始剤等を含んで組成されており、紫外線の照射を受けることで開始剤が触媒として作用することに伴い、重合性化合物の架橋、重合反応によって硬化する性質を有する。

[0073] 記録ヘッド3は、記録材料Pの一端からヘッド走査手段の駆動により、図1におけるY方向に記録材料Pの他端まで移動するという走査の間に、記録材料Pにおける一定の領域(着弾可能領域)に対して、インクをインク滴として吐出し、該着弾可能領域にインク滴を着弾させる。

[0074] 上記走査を適宜回数行い、1領域の着弾可能領域に向けてUVインクの吐出を行った後、搬送手段で記録材料Pを図1における手前から奥方向に適宜移動させ、再びヘッド走査手段による走査を行いながら、記録ヘッド3により上記着弾可能領域に対し、図1における奥方向に隣接した次の着弾可能領域に対して、活性光線硬化型インクジェットインクの吐出を行う。

[0075] 上述の操作を繰り返し、ヘッド走査手段及び搬送手段と連動して記録ヘッド3からインクを吐出することにより、記録材料P上にインク滴の集合体からなる画像が形成される。

[0076] 照射手段4は、特定の波長領域の紫外線を安定した露光エネルギーで発光する紫外線ランプ及び特定の波長の紫外線を透過するフィルターを備えて構成される。ここで、紫外線ランプとしては、例えば、水銀ランプ、メタルハライドランプ、無電極ランプ、エキシマーレーザー、紫外線レーザー、冷陰極管、熱陰極管、ブラックライト、LED(light emitting diode)等が適用可能である。

[0077] 照射手段4は、記録ヘッド3がヘッド走査手段の駆動による1回の走査によってインクを吐出する着弾可能領域のうち、記録装置(UVインクジェットプリンタ)1で設定できる最大のものとほぼ同じ形状か、着弾可能領域よりも大きな形状を有する。

[0078] 照射手段4はヘッドキャリッジ2の両脇に、記録材料Pに対してほぼ平行に、固定して設置される。

[0079] 前述したようにインク吐出部の照度を調整する手段としては、記録ヘッド3全体を遮光することはもちろんであるが、加えて照射手段4と記録材料Pの距離h1より、記録ヘッド3のインク吐出部31と記録材料Pとの距離h2を大きくしたり(h1＜h2)、記録ヘッド3と照射手段4との距離dを離したり(dを大きく)することが有効である。又、記録ヘッド3と照射手段4の間を蛇腹構造7にすると更に好ましい。

[0080] ここで、照射手段4で照射される紫外線の波長は、照射手段4に備えられた紫外線ランプまたはフィルターを交換することで適宜変更することができる。

[0081] 本発明のインクは、非常に吐出安定性が優れており、ラインヘッドタイプの記録装置を用いて画像形成する場合に、特に有効である。

[0082] 図2は、インクジェット記録装置の要部構成の他の一例を示す上面図である。

[0083] 図2に示すインクジェット記録装置は、ラインヘッド方式と呼ばれており、ヘッドキャリッジ2に、各色の記録ヘッド3を、記録材料Pの全幅をカバーするようにして、複数個、固定配置されている。

[0084] 一方、ヘッドキャリッジ2の下流側には、同じく記録材料Pの全幅をカバーするようにして、照射手段4が設けられている。

[0085] このラインヘッド方式では、ヘッドキャリッジ2及び照射手段4は固定され、記録材料Pのみが、搬送されて、インク出射及び硬化を行って画像形成を行う。

実施例

[0086] 以下に本発明の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。

[0087] 《分散液の調製》

以下の組成で、各顔料を分散して、顔料分散液1～5を調製した。以下に示す2種の化合物をステンレスビーカーに入れ、65℃ホットプレート上で加熱しながら1時間加熱撹拌溶解した。

[0088] PB822(味の素ファインテクノ社製分散剤) 9部

OXT－221(東亜合成化学社製、オキセタン化合物) 71部

室温まで冷却した後、これにそれぞれ下記各顔料を20部加えて、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、顔料1～5を含有する顔料分散液1～5を調製した。

[0089] 顔料1:Pigment Black 7(三菱化学社製、＃52) 10時間

顔料2:Pigment Blue 15:4(大日精化社製、ブルーNo．32) 9時間

顔料3:Pigment Yellow 150(LANXESS社製、E4GN－GTCH20015) 8時間

顔料4:Pigment Red 122(大日精化社製、特注) 10時間

顔料5:酸化チタン(アナターゼ型:粒径0．2μm) 10時間

《インクジェットインクの調製》

表1～6に記載の組成からなる各インクから構成されたインクセット1～6を調製し、ADVATEC社製テフロン(登録商標)3μmメンブランフィルターで濾過を行った。

[0090] なお、上記調製した各インクセットの各色インク粘度は、以下の通りである。粘度は、25℃における各色インクの粘度をPhysica社製の粘弾性測定装置 MCR300にて測定したシェアレート1000(1／s)の値で、その最大及び最小粘度での粘度巾で表示した。

[0091] インクセット1:18～22mPa・s

インクセット2:25～28mPa・s

インクセット3:31～35mPa・s

インクセット4:22～27mPa・s

インクセット5:28～30mPa・s

インクセット6:32～38mPa・s

[0092] [表1]

	インク組成(質量%)						
	インク種類	色材		光重合性化合物			光発生剤
		種類	顔料分散液	＊E	＊OX		
				E－1	OXT 221	OXT 101	UVI6992
インクセット1(比較例)	K	顔料1	20.0	35.0	30.0	10.0	5.0
	C	顔料2	20.0	35.0	30.0	10.0	5.0
	M	顔料4	21.0	35.0	29.0	10.0	5.0
	Y	顔料3	17.5	35.0	32.5	10.0	5.0
	W	顔料5	40.0	25.0	20.0	10.0	5.0
	Lk	顔料1	5.0	35.0	47.0	10.0	3.0
	Lc	顔料2	5.0	35.0	47.0	10.0	3.0
	Lm	顔料4	5.3	35.0	46.8	10.0	3.0
	Ly	顔料3	4.4	35.0	47.6	10.0	3.0

[0093] [表2]

	インク組成(質量%)							
	インク種類	色材		光重合性化合物		界面活性剤	塩基性化合物	光発生剤
		種類	顔料分散液	＊E	＊0X	SA－1	＊1	UVI6992
				E－1	O－1			
インクセット2(本発明)	K	顔料1	20.0	35.0	38.9	0.02	0.10	6.0
	C	顔料2	20.0	35.0	38.9	0.02	0.10	6.0
	M	顔料4	21.0	35.0	37.9	0.02	0.10	6.0
	Y	顔料3	17.5	35.0	41.4	0.02	0.10	6.0
	W	顔料5	40.0	20.0	33.9	0.02	0.10	6.0
	Lk	顔料1	5.0	35.0	53.9	0.02	0.10	6.0
	Lc	顔料2	5.0	35.0	53.9	0.02	0.10	6.0
	Lm	顔料4	5.3	35.0	53.6	0.02	0.10	6.0
	Ly	顔料3	4.4	35.0	54.5	0.02	0.10	6.0

[0094] [表3]

	インク組成(質量%)											
	インク種類	色材		光重合性化合物					塩基性化合物	相溶化剤	光開始剤
		種類	顔料分散液	*E		*OX			*1	BDB	SP152
				E-2	EP-1	O-1	O-3	0XT213			
インクセット3(本発明)	K	顔料1	20.0	6.0	17.0	25.9	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	C	顔料2	20.0	6.0	17.0	25.9	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	M	顔料4	21.0	6.0	17.0	24.9	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	Y	顔料3	17.5	6.0	17.0	28.4	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	W	顔料5	40.0	—	10.0	23.9	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	Lk	顔料1	5.0	6.0	17.0	40.9	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	Lc	顔料2	5.0	6.0	17.0	40.9	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	Lm	顔料4	5.3	6.0	17.0	40.7	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0
	Ly	顔料3	4.4	6.0	17.0	41.5	10.0	10.0	0.10	5.0	6.0

[0095] [表4]

インクセット4（比較例）	インク組成（質量%）							
	インク種類	色材		光重合性化合物			塩基性化合物	光開始剤
		種類	顔料分散液	＊E		＊OX	＊2	UVI6974
				E－3	E－4	OXT101		
	K	顔料1	20.0	30.0	35.9	8.0	0.10	6.0
	C	顔料2	20.0	30.0	35.9	8.0	0.10	6.0
	M	顔料4	21.0	30.0	34.9	8.0	0.10	6.0
	Y	顔料3	17.5	30.0	38.4	8.0	0.10	6.0
	W	顔料5	40.0	20.0	25.9	8.0	0.10	6.0

[0096] [表5]

	インク組成(質量%)									
	インク種類	色材		光重合性化合物			塩基性化合物	界面活性剤	相溶化剤	光開始剤
		種類	顔料分散液	＊E		＊OX	＊2	SA－2	145P	CI5102
				E－3	E－4	O－5				
インクセット5（本発明）	K	顔料1	20.0	30.0	15.0	25.4	0.10	0.50	3.0	6.0
	C	顔料2	20.0	30.0	15.0	25.4	0.10	0.50	3.0	6.0
	M	顔料4	21.0	30.0	15.0	24.4	0.10	0.50	3.0	6.0
	Y	顔料3	17.5	30.0	15.0	27.9	0.10	0.50	3.0	6.0
	W	顔料5	40.0	20.0	10.0	20.4	0.10	0.50	3.0	6.0

[0097] [表6]

インク組成(質量%)													
	インク種類	色材		光重合性化合物					塩基性化合物	界面活性剤	増感剤	光開始剤
		種類	顔料分散液	＊E		＊OX			＊1	SA－3	DBA	E1183
				E－5	EP－1	O－2	O－8	OXT212				
インクセット6(本発明)	K	顔料1	20.0	3.0	25.0	27.7	10.0	8.0	0.10	0.50	0.75	5.0
	C	顔料2	20.0	3.0	25.0	29.7	10.0	8.0	0.10	0.50	0.75	3.0
	M	顔料4	21.0	3.0	25.0	28.7	10.0	8.0	0.10	0.50	0.75	3.0
	Y	顔料3	17.5	3.0	25.0	32.2	10.0	8.0	0.10	0.50	0.75	3.0
	W	顔料5	40.0	－	18.0	20.7	10.0	5.0	0.10	0.50	0.75	5.0

[0098] 表1～6において、略称で記載している各化合物の詳細は、以下の通りである。

[0099] 〔インク種類〕

K:濃ブラックインク

C:濃シアンインク

M:濃マゼンタインク

Y:濃イエローインク

W:ホワイトインク

Lk:淡ブラックインク

Lc:淡シアンインク

Lm:淡マゼンタインク

Ly:淡イエローインク

〔顔料種〕

顔料1:C. I. pigment Black 7

顔料2:C. I. pigment Blue 15:4

顔料3:C. I. pigment Yellow 150

顔料4:C. I. pigment レッド 122

顔料5:酸化チタン(アナターゼ型 平均粒径0. 20μm)

〔光重合性化合物〕

〈*E:エポキシ化合物〉

E－1:LDO(ATOFINA社製)、脂環式エポキシ化合物

E－2:Vikoflex9040(ATOFINA社製)、エポキシ化亜麻仁油

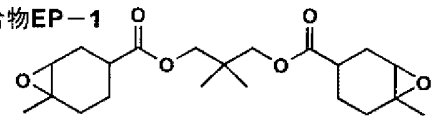
E－3:UVR－6110(ダウ・ケミカル社製)、脂環式エポキシ化合物

E－4:AOE－X68(ダイセル化学社製)、低分子エポキシ化合物、

E－5:サンソサイザーE－4030(新日本理化社製)、エポキシ化脂肪酸ブチル

[0100] [化9]

化合物EP－1



[0101] 〈*OX:オキセタン化合物〉

OXT－101:東亞合成社製

OXT－212:東亞合成社製

OXT－213:東亞合成社製

OXT－221:東亞合成社製

O－1：例示化合物O－1、一般式(1)の構造を有するオキセタン化合物

O－2：例示化合物O－2、一般式(1)の構造を有するオキセタン化合物

O－3：例示化合物O－3、一般式(1)の構造を有するオキセタン化合物

O－5：例示化合物O－5、一般式(1)の構造を有するオキセタン化合物

O－8：例示化合物O－8、一般式(1)の構造を有するオキセタン化合物

〔塩基性化合物〕

＊1：トリイソプロパノールアミン

＊2：N－エチルジアタノールアミン

〔光開始剤〕

UVI6992：UVI6992(プロピレンカーボネート50％溶液　ダウケミカル社製)

SP152：SP152(旭電化工業社製)

UVI6974：UVI6974(ダウケミカル社製)

CI5102：CI5102(日本曹達社製)

E1183：Esacure1183(ランベルト社製)

〔相溶化剤〕

BDB：ハイソルブBDB(東邦化学社製)、グリコールエーテル

145P：ハリタック145P(播磨化成社製)、ロジン変性マレイン酸樹脂

〔界面活性剤〕

SA－1：メガファックF178k(大日本インク化学工業社製)、フッ素系ノニオン性界面活性剤

SA－2：SDX－1843(旭電化工業社製)

SA－3：KF－351(信越シリコーン社製)

上記表1～6において、顔料欄の数値は顔料番号を示し、その他の数値は質量％を示す。

[0102] 《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図1に記載の構成からなるインクジェット記録装置に、上記調製した各インクセット1～3を装填し、表7に記載の巾600mm、長さ500mの長尺の各記録材料へ、下記の画像記録を連続して行った。画像データとして

は「高精細カラーデジタル標準画像データ『N5・自転車』(財団法人　日本規格協会　1995年12月発行)」を用いた。インク供給系は、インクタンク、供給パイプ、ヘッド直前の前室インクタンク、フィルター付き配管、ピエゾヘッドからなり、前室タンクからヘッド部分まで断熱して50℃の加温を行った。ピエゾヘッドは、2～15plのマルチサイズドットを720×720dpiの解像度で吐出できるよう駆動して、各インクを連続吐出した。着弾した後、キャリッジ両脇のランプユニットにより瞬時(着弾後1秒未満)に硬化される。記録後、トータルインク膜厚を測定したところ、2．3～13μmの範囲であった。本発明でいうdpiとは、2．54cm当たりのドット数を表す。なお、インクジェット画像の形成は、上記方法に従って、23℃、30%RHの低湿環境下で行った。

[0103] また、全く同様に、図2に記載のラインヘッド記録方式のインクジェット記録装置により、インク組成物セット4～6を用いて、画像を形成した。

[0104] なお、表7に略称で記載の各記録材料、照射光源の詳細は、以下の通りである。

[0105] 〈記録材料〉

PET:polyethylene terephthalate

PVC:poly vinyl chloride

OPS:市販のシュリンク用途のoriented polystyrene

〈照射光源〉

照射光源A:80W／cmメタルハライドランプ Vzero086(INTEGRATION TECHNOLOGY社製)

照射光源B:低圧水銀ランプ(岩崎電機社製、特注品)、光源消費電力＝1kW・hr未満

また、表7に記載の各照射光源の記録材料面上の照度は、岩崎電機社製のUVPF－A1を用いて、254nmの積算照度を測定して表示した。

[0106] [表7]

試料番号	インクセット番号	記録材料	照射条件			備考
			照射光源	記録装置	記録材料面上照度 mW／cm^2	
1	1	ＰＥＴ	A	図１	400	比較例
2	1	ＰＶＣ	A	図１	400	比較例
3	1	ＯＰＳ	A	図１	400	比較例
4	1	アート紙	A	図１	400	比較例
5	2	ＰＥＴ	A	図１	400	本発明
6	2	ＰＶＣ	A	図１	400	本発明
7	2	ＯＰＳ	A	図１	400	本発明
8	2	アート紙	A	図１	400	本発明
9	3	ＰＥＴ	A	図１	400	本発明
10	3	ＰＶＣ	A	図１	400	本発明
11	3	ＯＰＳ	A	図１	400	本発明
12	3	アート紙	A	図１	400	本発明
13	4	ＰＥＴ	B	図２	160	比較例
14	4	ＰＶＣ	B	図２	160	比較例
15	4	ＯＰＳ	B	図２	160	比較例
16	4	アート紙	B	図２	160	比較例
17	5	ＰＥＴ	B	図２	160	本発明
18	5	ＰＶＣ	B	図２	160	本発明
19	5	ＯＰＳ	B	図２	160	本発明
20	5	アート紙	B	図２	160	本発明
21	6	ＰＥＴ	B	図２	160	本発明
22	6	ＰＶＣ	B	図２	160	本発明
23	6	ＯＰＳ	B	図２	160	本発明
24	6	アート紙	B	図２	160	本発明

[0107] 《インクジェット記録画像の評価》

上記画像形成方法で記録した各画像について、連続印字を行って、1m、100m出力時に下記の各評価を行い、安定に画像を形成できるかを評価した。

[0108] (記録材料のカールの評価)

上記方法に従って画像を形成、硬化した後、記録材料のカールの状態を目視観察し、下記の基準に従ってカールの評価を行った。

[0109] ○:カールの発生が認められない

△:Y, M, Cの3色が重なる部分(厚膜部)で、若干のカール(記録材料の波うち)

が認められるが、実用上許容される範囲内である

×:カールの発生が激しく、実用に耐えない品質である

(色混じり(滲み、皺)の評価)

720dpiで、Y、M、C、K各色の1ドットが隣り合うように印字し、隣り合う各色ドット形状をルーペで観察し、また、画像の滲み具合を目視観察し、下記の基準に従い色混じり耐性の評価を行った。

[0110] ◎:隣り合うドット形状が真円を保ち、滲みがない

○:隣り合うドット形状はほぼ真円を保ち、ほとんど滲みがない

△:隣り合うドットが少し滲んでいてドット形状が少しくずれているが、実用上許容される範囲内である

×:隣り合うドットが滲んで混じりあっており、また、重なり部に皺の発生があり、実用に耐えない品質である

以上により得られた各評価結果を、表8に示す。

[0111] [表8]

試料No.	カール	色混じり、皺	備　考
1	×	△	比　較
2	×	○	比　較
3	×	×	比　較
4	△	○	比　較
5	△	△	本発明
6	○	○	本発明
7	△	△	本発明
8	○	○	本発明
9	○	○	本発明
10	○	○	本発明
11	○	○	本発明
12	○	○	本発明
13	×	×	比　較
14	×	○	比　較
15	×	×	比　較
16	△	△	比　較
17	△	△	本発明
18	○	○	本発明
19	△	△	本発明
20	○	△	本発明
21	○	○	本発明
22	○	○	本発明
23	○	○	本発明
24	○	○	本発明

[0112]　表8に記載の結果より明らかなように、本発明の活性光線硬化型インクジェットインクより構成されているインクセットは、比較例に対し、様々な記録材料に、カール・皺の発生なく、安定で高精細な画像を形成することができることが分かる。

請求の範囲

[1] 光重合性化合物として、下記一般式(1)で表される部分構造を有する2乃至4官能の多官能オキセタン化合物を含有することを特徴とする活性光線硬化型組成物。

一般式(1)

$$-(-R-O-)_n-$$

〔式中、nは2～20の整数、Rはアルキレン基を表す。〕

[2] 光重合性化合物として、前記一般式(1)で表される部分構造を有する2または3官能のオキセタン化合物を、30質量%以上、80質量%以下含有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[3] 前記一般式(1)におけるnが3以上、20以下であり、かつ、Rがエチレン基またはプロピレン基であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の活性光線硬化型組成物。

[4] 光重合性化合物として、更に単官能オキセタン化合物を、5質量%以上、30質量%以下含有することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[5] 光重合性化合物として、更にオキシラン基を有する化合物を含有することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[6] 塩基性化合物を含有することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第5項のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物。

[7] 請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか1項に記載の活性光線硬化型組成物に、色材として顔料を含有させた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。

[8] 25℃における粘度が、7mPa・s以上、50mPa・s以下であることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の活性光線硬化型インクジェットインク。

[9] インクジェット記録ヘッドより、請求の範囲第7項または第8項に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該活性光線硬化型インクジェットインクが該記録材料上に着弾した後、0．001秒以上、2．0秒以下の間に活性光線を照射することを特徴とする画像形

成方法。

[10] インクジェット記録ヘッドより、請求の範囲第7項または第8項に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該活性光線硬化型インクジェットインクが該記録材料上に着弾し、活性光線を照射して硬化した後の総インク膜厚が、2μm以上、20μm以下であることを特徴とする画像形成方法。

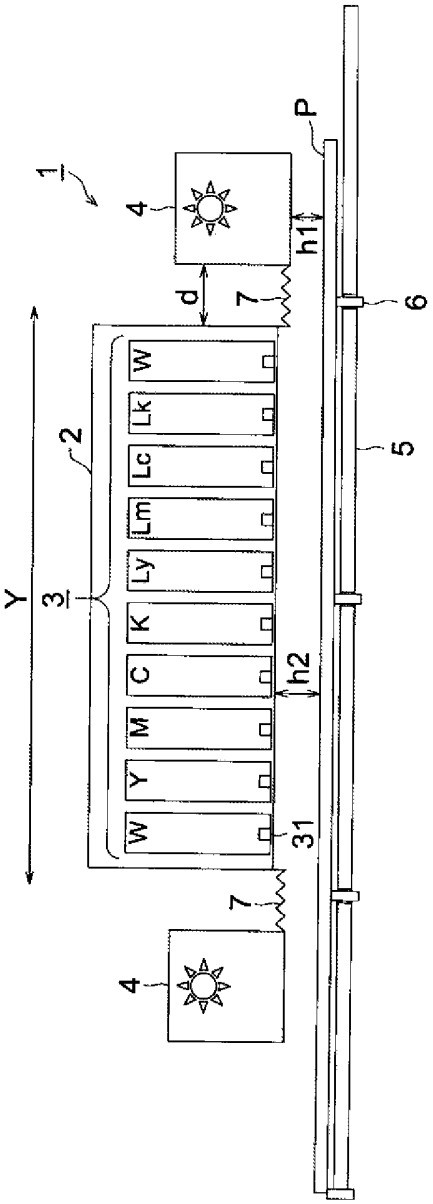
[11] インクジェット記録ヘッドより、請求の範囲第7項または第8項に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該インクジェット記録ヘッドの各ノズルより吐出するインク液滴量が、1pl以上、15pl以下であることを特徴とする画像形成方法。

[12] インクジェット記録ヘッドより、請求の範囲第7項または第8項に記載の活性光線硬化型インクジェットインクを記録材料上に吐出し、該記録材料上に印刷を行う画像形成方法であって、該インクジェット記録ヘッドが、ラインヘッド方式であることを特徴とする画像形成方法。

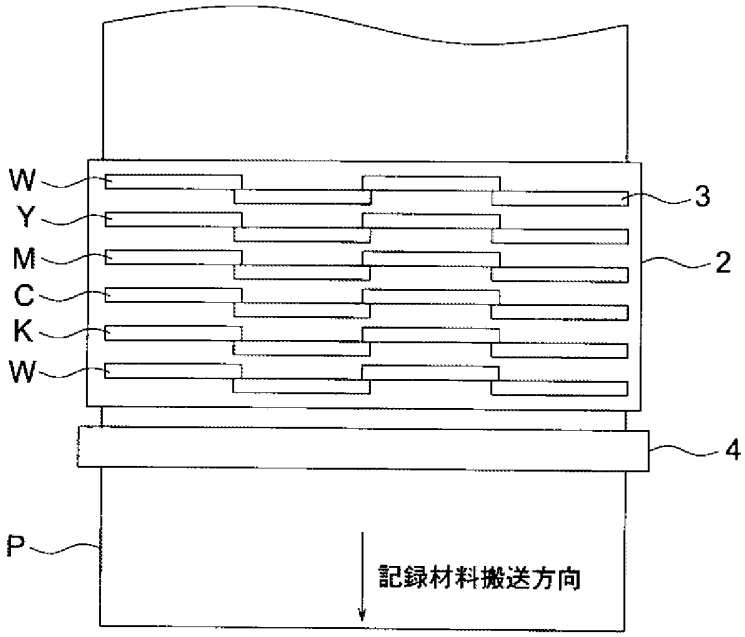
[13] 前記記録材料が、非吸収性の記録材料であることを特徴とする請求の範囲第9項乃至第12項のいずれか1項に記載の画像形成方法。

[14] 請求の範囲第9項乃至第13項のいずれか1項に記載の画像形成方法に用いられるインクジェット記録装置であって、活性光線硬化型インクジェットインク及びインクジェット記録ヘッドをそれぞれ35～100℃に加熱した後、該活性光線硬化型インクジェットインクをインクジェット記録ヘッドより吐出することを特徴とするインクジェット記録装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/306082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08G65/18(2006.01), ***B41J2/01***(2006.01), ***B41M5/00***(2006.01), ***C09D11/00***(2006.01)

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)
C08G65/00-67/04, B41J2/01, B41M5/00, C09D11/00

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 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAplus(STN), REGISTRY(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-181385 A (Kansai Paint Co., Ltd.), 03 July, 2001 (03.07.01), Claims; Par. Nos. [0004], [0028] to [0035], [0039], [0050], [0089], [0090], [0095] to [0115] (Family: none)	1-5 4,6,9,12
X Y	JP 2004-168960 A (Konica Minolta Holdings Kabushiki Kaisha), 17 June, 2004 (17.06.04), Claims 1, 3, 5, 13 to 18; Par. Nos. [0005], [0063], [0077], [0146] to [0148], [0151], [0163], [0167], [0168], [0174] (Family: none)	1-3,5,7,8, 10,11,13,14 4,6,9,12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
11 May, 2006 (11.05.06)	23 May, 2006 (23.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/306082

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-60463 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 10 March, 2005 (10.03.05), Claims 1, 6; Par. Nos. [0059] to [0064] (Family: none)	6,9,12
Y	JP 2004-91151 A (Konica Minolta Holdings Kabushiki Kaisha), 25 March, 2004 (25.03.04), Claims 7, 8; Par. Nos. [0023], [0036], [0037], [0052], [0063], [0076]; Fig. 1 (Family: none)	9,12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０６０８２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*C08G65/18*(2006.01)，*B41J2/01*(2006.01)，*B41M5/00*(2006.01)，*C09D11/00*(2006.01)

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.　C08G65/00 - 67/04，B41J2/01，B41M5/00，C09D11/00

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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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）

CAplus(STN)，REGISTRY(STN)

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	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-181385 A（関西ペイント株式会社）2001.07.03，【特許請求の範囲】、【０００４】、【００２８】－【００３５】、【００３９】、【００５０】、【００８９】、【００９０】、【００９５】－【０１１５】（ファミリーなし）	1-5 4，6，9，12
X Y	JP 2004-168960 A（コニカミノルタホールディングス株式会社）2004.06.17，【請求項１】、【請求項３】、【請求項５】、【請求項１３】－【請求項１８】、【０００５】、【００６３】、【００７７】、【０１４６】－【０１４８】、【０１５１】、【０１６３】、【０１６７】、【０１	1-3，5，7，8，10，11，13，14 4，6，9，12

☑　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 １１．０５．２００６	国際調査報告の発送日 ２３．０５．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｊ　３６３９ 吉宗　亜弓 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７

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	関連する請求の範囲の番号
	６８】、【０１７４】　（ファミリーなし）	
Y	JP 2005-60463 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2005.03.10, 【請求項１】、【請求項６】、【００５９】－【００６４】　（ファミリーなし）	6, 9, 12
Y	JP 2004-91151 A（コニカミノルタホールディングス株式会社）2004.03.25, 【請求項７】、【請求項８】、【００２３】、【００３６】、【００３７】、【００５２】、【００６３】、【００７６】、【図１】　（ファミリーなし）	9, 12