

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-192609

(P2012-192609A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 M 5/00 (2006.01)	B 4 1 M 5/00 A	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 H 1 8 6

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-57862 (P2011-57862)
 (22) 出願日 平成23年3月16日 (2011. 3. 16)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
 (74) 代理人 100091292
 弁理士 増田 達哉
 (74) 代理人 100091627
 弁理士 朝比 一夫
 (72) 発明者 須貝 圭吾
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
 F ターム(参考) 2C056 EA04 EE06 EE18 FC01
 2H186 AA03 AA04 AA05 AB11 DA08
 DA09 DA10 DA11 FB15 FB36
 FB37 FB38 FB40 FB44 FB45
 FB46 FB54

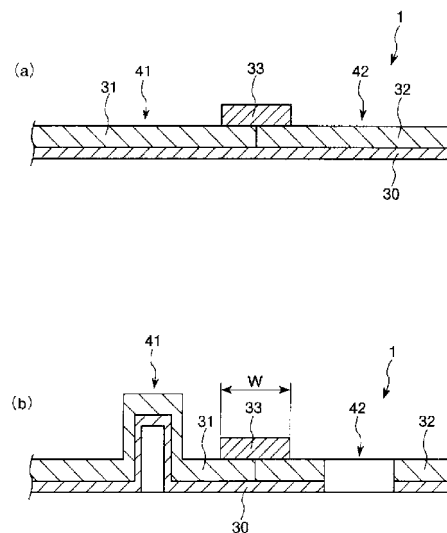
(54) 【発明の名称】 印刷物および印刷物の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 色差を有する第 1 の印刷層と第 2 の印刷層とを同じ色に見せることができる印刷物および印刷物の製造方法を提供すること。

【解決手段】 印刷物 1 は、基材 3 0 と、前記基材 3 0 上の互いに異なる領域に設けられ、特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する、第 1 のインクを用いて印刷してなる第 1 の印刷層 3 1 と、第 2 のインクを用いて印刷してなる第 2 の印刷層 3 2 と、前記第 1 の印刷層 3 1 と前記第 2 の印刷層 3 2 との境界を覆うかまたは埋めるように設けられ、前記第 1 の印刷層 3 1 および前記第 2 の印刷層 3 2 に対して色差を有する、第 3 のインクを用いて印刷してなる第 3 の印刷層 3 3 とを有する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基材と、

前記基材上の互いに異なる領域に設けられ、特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する、第 1 のインクを用いて印刷してなる第 1 の印刷層と、第 2 のインクを用いて印刷してなる第 2 の印刷層と、

前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層との境界を覆うかまたは埋めるように設けられ、前記第 1 の印刷層および前記第 2 の印刷層に対して色差を有する、第 3 のインクを用いて印刷してなる第 3 の印刷層とを有することを特徴とする印刷物。

【請求項 2】

前記第 3 の印刷層と前記第 1 の印刷層との色度計で測定したときの色差は、3 以上であり、

前記第 3 の印刷層と前記第 2 の印刷層との色度計で測定したときの色差は、3 以上である請求項 1 に記載の印刷物。

【請求項 3】

前記第 3 の印刷層は、前記第 1 の印刷層および前記第 2 の印刷層と色相が異なる請求項 1 または 2 に記載の印刷物。

【請求項 4】

前記第 3 の印刷層は、前記第 1 の印刷層および前記第 2 の印刷層よりも明度が高いものである請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 5】

前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層との色度計で測定したときの色差は、2 以下である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 6】

前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層とは、接触しており、

前記第 3 の印刷層は、当該印刷物を視認する方向から見て、前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層との境界を覆うように設けられている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 7】

前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層とは、離間して配置されており、

前記第 3 の印刷層は、前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層との間の間隙を埋めるように設けられている請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 8】

前記第 3 の印刷層の幅は、0.35 mm 以上である請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 9】

前記基材は、変形加工される第 1 の加工領域を有しており、

前記第 1 のインク層は、前記第 1 の加工領域に設けられたものである請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 10】

前記変形加工がなされたものである請求項 9 に記載の印刷物。

【請求項 11】

前記基材は、せん断加工される第 2 の加工領域を有しており、

前記第 2 のインク層は、前記第 2 の加工領域に設けられたものである請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 12】

前記せん断加工がなされたものである請求項 11 に記載の印刷物。

【請求項 13】

前記特性は、物理的特性または化学的特性である請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の印刷物。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

前記第 1 の印刷層は、前記第 1 のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、形成したものであり、

前記第 2 の印刷層は、前記第 2 のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、形成したものであり、

前記第 3 の印刷層は、前記第 3 のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、形成したものである請求項 1 ないし 1 3 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 1 5】

前記第 1 のインク、前記第 2 のインクおよび前記 3 のインクは、それぞれ、放射線硬化性インクであり、

前記第 1 の印刷層は、前記第 1 のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものであり、

前記第 2 の印刷層は、前記第 2 のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものであり、

前記第 3 の印刷層は、前記第 3 インクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものである請求項 1 ないし 1 3 のいずれかに記載の印刷物。

【請求項 1 6】

特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する第 1 の印刷層および第 2 の印刷層と、前記第 1 の印刷層および前記第 2 の印刷層に対して色差を有する第 3 の印刷層とを、基材上の互いに異なる領域に前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層とが配置され、前記第 3 の印刷層が前記第 1 の印刷層と前記第 2 の印刷層との境界を覆うかまたは埋めるように印刷することを特徴とする印刷物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、印刷物および印刷物の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

例えば、自動車の内装部品や、電気製品の外装部品等の印刷物は、基材と、基材上にインクを用いて印刷してなる印刷層とを有している。この印刷物には、例えば、打ち抜きや切り取り等のせん断加工により、開口が形成されていたり、また、絞り加工や曲げ加工等のように一部を延伸する加工等の変形加工が施されている（例えば、特許文献 1 参照）。なお、インクとしては、紫外線硬化型インク等の放射線硬化型インクが用いられる。

ところで、せん断加工に適するインクは、変形加工には適さず、また、変形加工に適するインクは、せん断加工には適さないという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 9 6 0 4 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

そこで、変形加工を行う部位には、その変形加工に適する第 1 のインクを用いて第 1 の印刷層を形成し、せん断加工を行う部位には、そのせん断加工に適する第 2 のインクを用いて第 2 の印刷層を形成することで、前記問題を解決することができる。

しかしながら、第 1 の印刷層と第 2 の印刷層とを同じ色にしたい場合、第 1 の印刷層用の第 1 のインクと第 2 の印刷層用の第 2 のインクとに同じ顔量を用いても、第 1 のインクと第 2 のインクとでは、重合性化合物が異なるので、第 1 の印刷層と第 2 の印刷層とに色差が生じる。この色差が非常に小さく、第 1 の印刷層と第 2 の印刷層とが所定距離以上離

10

20

30

40

50

れていれば、第1の印刷層と第2の印刷層とが同じ色に見える場合でも、第1の印刷層と第2の印刷層とが接触または接近していると、第1の印刷層と第2の印刷層とが異なる色に見えてしまうという欠点がある。また、第1の印刷層と第2の印刷層との境界がスジのように目立ち、著しく品位を低下させてしまう。

本発明の目的は、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とを同じ色に見せることができる印刷物および印刷物の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の印刷物は、基材と、

前記基材上の互いに異なる領域に設けられ、特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する、第1のインクを用いて印刷してなる第1の印刷層と、第2のインクを用いて印刷してなる第2の印刷層と、

前記第1の印刷層と前記第2の印刷層との境界を覆うかまたは埋めるように設けられ、前記第1の印刷層および前記第2の印刷層に対して色差を有する、第3のインクを用いて印刷してなる第3の印刷層とを有することを特徴とする。

これにより、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とを同じ色に見せることができる。

【0006】

本発明の印刷物では、前記第3の印刷層と前記第1の印刷層との色度計で測定したときの色差は、3以上であり、

前記第3の印刷層と前記第2の印刷層との色度計で測定したときの色差は、3以上であることが好ましい。

これにより、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とをより確実に同じ色に見せることができる。

【0007】

本発明の印刷物では、前記第3の印刷層は、前記第1の印刷層および前記第2の印刷層と色相が異なることが好ましい。

これにより、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とをより確実に同じ色に見せることができる。

本発明の印刷物では、前記第3の印刷層は、前記第1の印刷層および前記第2の印刷層よりも明度が高いものであることが好ましい。

これにより、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とをより確実に同じ色に見せることができる。

【0008】

本発明の印刷物では、前記第1の印刷層と前記第2の印刷層との色度計で測定したときの色差は、2以下であることが好ましい。

これにより、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とをより確実に同じ色に見せることができる。

本発明の印刷物では、前記第1の印刷層と前記第2の印刷層とは、接触しており、

前記第3の印刷層は、当該印刷物を視認する方向から見て、前記第1の印刷層と前記第2の印刷層との境界を覆うように設けられていることが好ましい。

これにより、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とをより確実に同じ色に見せることができる。

【0009】

本発明の印刷物では、前記第1の印刷層と前記第2の印刷層とは、離間して配置されており、

前記第3の印刷層は、前記第1の印刷層と前記第2の印刷層との間の間隙を埋めるように設けられていることが好ましい。

これにより、段差を付けずに、第1の印刷層と第2の印刷層と第3の印刷層とを設ける

10

20

30

40

50

ことができる。

【0010】

本発明の印刷物では、前記第3の印刷層の幅は、0.35mm以上であることが好ましい。

これにより、第1の印刷層と第2の印刷層とを0.35mm以上離すことができ、色差を有する第1の印刷層と第2の印刷層とをより確実に同じ色に見せることができる。

本発明の印刷物では、前記基材は、変形加工される第1の加工領域を有しており、前記第1のインク層は、前記第1の加工領域に設けられたものであることが好ましい。これにより、第1の加工領域を確実に変形加工することができる。

【0011】

本発明の印刷物では、前記変形加工がなされたものであることが好ましい。

これにより、第1の加工領域が確実に変形加工された印刷物を提供することができる。

本発明の印刷物では、前記基材は、せん断加工される第2の加工領域を有しており、前記第2のインク層は、前記第2の加工領域に設けられたものであることが好ましい。これにより、第2の加工領域を確実にせん断加工することができる。

【0012】

本発明の印刷物では、前記せん断加工がなされたものであることが好ましい。

これにより、第2の加工領域が確実にせん断加工された印刷物を提供することができる。

。

本発明の印刷物では、前記特性は、物理的特性または化学的特性であることが好ましい

。

これにより、物理的特性や化学的特性が互いに異なる第1の印刷層と第2の印刷層とを有する印刷物を提供することができる。

【0013】

本発明の印刷物では、前記第1の印刷層は、前記第1のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、形成したものであり、

前記第2の印刷層は、前記第2のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、形成したものであり、

前記第3の印刷層は、前記第3のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、形成したものであることが好ましい。

これにより、精度良く形成された第1の印刷層と第2の印刷層と第3の印刷層とを有する印刷物を提供することができる。

【0014】

本発明の印刷物では、前記第1のインク、前記第2のインクおよび前記第3のインクは、それぞれ、放射線硬化性インクであり、

前記第1の印刷層は、前記第1のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものであり、

前記第2の印刷層は、前記第2のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものであり、

前記第3の印刷層は、前記第3のインクをインクジェット方式でノズルから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものであることが好ましい。

これにより、精度良く形成された第1の印刷層と第2の印刷層と第3の印刷層とを有する印刷物を提供することができる。

【0015】

本発明の印刷物の製造方法は、特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する第1の印刷層および第2の印刷層と、前記第1の印刷層および前記第2の印刷層に対して色差を有する第3の印刷層とを、基材上の互いに異なる領域に前記第1の印刷層と前記第2の印刷層とが配置され、前記第3の印刷層が前記第1の印刷層と前記第2の印刷層との境界を覆うかまたは埋めるように印刷することを特徴とする。

これにより、本発明の印刷物を容易かつ確実に製造することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の印刷物の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明の印刷物の製造に用いる印刷装置の概略構成を示す斜視図である。

【図3】図2に示す印刷装置のキャリッジの概略構成を示す側断面図である。

【図4】図2に示す印刷装置のキャリッジの概略構成を示す底面図である。

【図5】液滴吐出ヘッドの概略構成図である。

【図6】本発明の印刷物の第2実施形態を示す断面図である。

【図7】本発明の印刷物の第3実施形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の印刷物および印刷物の製造方法を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

< 第1実施形態 >

図1は、本発明の印刷物の第1実施形態を示す断面図であり、図1(a)は、変形加工およびせん断加工を行う前のものを示し、図1(b)は、変形加工およびせん断加工を行った後のものを示す。図2は、図1に示す印刷物の第1の印刷層、第2の印刷層および第3の印刷層を示す平面図、図2は、本発明の印刷物の製造に用いる印刷装置の概略構成を示す斜視図、図3は、図2に示す印刷装置のキャリッジの概略構成を示す側断面図、図4は、図2に示す印刷装置のキャリッジの概略構成を示す底面図、図5は、液滴吐出ヘッドの概略構成図である。

なお、以下では、図1中の左側を「左」、右側を「右」、上側を「上」、下側を「下」、図2中の左側を「左」、右側を「右」として説明を行う。また、図2では、理解が容易になるように、各画素を大きく記載している。

【0018】

図1に示すように、印刷物1は、基材(基板)30と、基材30上の互いに異なる領域に設けられ、特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する、第1のインクを用いて印刷(形成)してなる第1の印刷層31と、第2のインクを用いて印刷してなる第2の印刷層32と、第1の印刷層31と第2の印刷層32との境界を覆うかまたは埋めるように設けられ、第1の印刷層31および第2の印刷層32に対して色差を有する、第3のインクを用いて印刷してなる第3の印刷層33とを有している。

まずは、第1のインク、第2のインクおよび第3のインク、すなわちインクセットについて説明する。

【0019】

[インクセット]

印刷物1の製造、すなわち印刷に用いることができるインクセットは、特に限定されないが、(a-1)重合開始剤、及び、(b-1)重合性化合物を含有する放射線硬化型インクである第1のインクと、(a-2)重合開始剤、及び、(b-2)重合性化合物を含有する放射線硬化型インクである第2のインクと、重合開始剤、及び、重合性化合物を含有する放射線硬化型インクである第3のインクとを備えている。第1のインクは、第1の印刷層31の形成(印刷)に用いるインクであり、(b-1)重合性化合物の総質量のうち、単官能重合性化合物が65質量%以上であることが好ましい。また、第2のインクは、第2の印刷層31の形成に用いるインクであり、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、多官能重合性化合物が50質量%以上であることが好ましい。また、第3のインクは、第3の印刷層33の形成に用いるインクである。なお、以下では、第1のインクと第2のインクと第3のインクとを区別しない場合は、単に、「インク」または「放射線硬化型インク」と言う。

また、前記インクセットは、インクジェット記録用インクセットとして好適に使用することができる。

【0020】

10

20

30

40

50

放射線硬化型インクは、高画質の画像を形成するために高感度で硬化するものが求められている。

インクの高感度化を達成することにより、活性放射線の照射により高い硬化性が付与されるため、消費電力の低減や活性放射線発生装置への負荷軽減による高寿命化などの他、未硬化の低分子物質の揮発、形成された画像強度の低下などを抑制することができるなど、種々の利点をも有することになる。また、得られた画像（印刷物）がひび割れや剥離等を起こしにくく、硬化膜の耐傷性、柔軟性に富むインクが求められている。硬化膜が高い柔軟性、耐傷性を有することで、様々な環境下で長期間印刷物を高画質に保ったまま表示、保管でき、また、印刷物の取り扱いが容易になるなどのメリットがある。

【0021】

前記第1のインクは、(a-1)重合開始剤、及び、(b-1)重合性化合物を含有し、(b-1)重合性化合物の総質量のうち、単官能重合性化合物（以下、「単官能モノマー」ともいう。）が65質量%以上であることが好ましい。

前記第2のインクは、(a-2)重合開始剤、及び、(b-2)重合性化合物を含有し、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、多官能重合性化合物（以下、「多官能モノマー」ともいう。）が50質量%以上であることが好ましい。

なお、インクにおいて、インク中の重合性化合物の総質量に対する単官能重合性化合物の質量比率を「単官能モノマー比率」ともいい、インク中の重合性化合物の総質量に対する多官能重合性化合物の質量比率を「多官能モノマー比率」ともいう。なお、単官能モノマー比率(%)及び多官能モノマー比率(%)は、小数点以下を四捨五入するものとする。

【0022】

また、インクは、活性放射線の照射により硬化可能な放射線硬化型インクである。

前記「活性放射線」とは、その照射によりインク中において開始種を発生させ得るエネルギーを付与することができる活性放射線であれば、特に制限はなく、広く、線、線、X線、紫外線(UV)、可視光線、電子線などを包含するものであるが、中でも、硬化感度及び装置の入手容易性の観点から紫外線及び電子線が好ましく、特に紫外線が好ましい。したがって、インクは、放射線として、紫外線を照射することにより硬化可能なインクであることが好ましい。

【0023】

ここで、第1のインクと第2のインク、すなわち第1のインクにより形成された第1の印刷層31と第2のインクにより形成された第2の印刷層32とは、特性または機能が互いに異なる。

前記特性としては、例えば、物理的特性、化学的特性、電気的特性、磁気的特性等が挙げられるが、物理的特性または化学的特性が好ましい。物理的特性としては、例えば、硬度、粘度等が挙げられる。化学的特性としては、例えば、耐酸性、耐水性、耐光性、耐熱性等が挙げられる。電気的特性としては、例えば、導電率、抵抗率等が挙げられる。磁気的特性としては、例えば、磁束密度等が挙げられる。

【0024】

なお、本実施形態では、第1のインクで形成された第1の印刷層31と、第2のインクで形成された第2の印刷層32とを比較したとき、第1の印刷層31は、第2の印刷層32よりも加熱下で延伸するものであり、また、第2の印刷層32は、第1の印刷層31よりも弾性率が高いものである。したがって、第1のインクは、変形加工される部位に用いられることが好ましく、また、第2のインクは、せん断加工されるかまたは取り付け等のために圧力が加わる部位に用いられることが好ましい。

【0025】

また、第3のインク、すなわち第3のインクにより形成された第3の印刷層33は、後述するように、色が規定されているが、前記第1の印刷層31や第2の印刷層32のような特性、機能を有していなくてもよく、また、有していてもよい。したがって、このインクセットでの説明では、第1のインクと第2のインクとを中心に説明する。

10

20

30

40

50

【0026】

以下、インクの各成分について説明する。

(a) 重合開始剤

重合開始剤としては、公知のラジカル重合開始剤や公知のカチオン重合開始剤を使用することができる。重合開始剤は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。また、ラジカル重合開始剤とカチオン重合開始剤とを併用してもよい。

【0027】

また、重合開始剤は、外部エネルギーを吸収して重合開始種を生成する化合物である。重合を開始するために使用される外部エネルギーは、熱及び活性放射線に大別され、それぞれ、熱重合開始剤及び光重合開始剤が使用される。活性放射線としては、 γ 線、 X 線、電子線、紫外線、可視光線、赤外線が例示できる。

また、インクは、重合性化合物としてラジカル重合性化合物を使用する場合には、ラジカル重合開始剤を含有することが好ましく、重合性化合物としてカチオン重合性化合物を使用する場合には、カチオン重合開始剤を含有することが好ましい。

【0028】

<ラジカル重合開始剤>

ラジカル重合開始剤としては、芳香族ケトン類、アシルホスフィン化合物、芳香族オニウム塩化合物、有機過酸化物、チオ化合物、ヘキサアリアルピイミダゾール化合物、ケトオキシムエステル化合物、ボレート化合物、アジニウム化合物、メタロセン化合物、活性エステル化合物、炭素ハロゲン結合を有する化合物、及び、アルキルアミン化合物等が挙げられる。これらのラジカル重合開始剤は、上記の化合物を単独若しくは組み合わせて使用してもよい。ラジカル重合開始剤は、単独もしくは2種以上の併用によって好適に用いられる。

【0029】

<カチオン重合開始剤>

カチオン重合開始剤（光酸発生剤）としては、例えば、化学増幅型フォトレジストや光カチオン重合に利用される化合物が用いられる（有機エレクトロニクス材料研究会編、「イメージング用有機材料」、ぶんしん出版（1993年）、187～192ページ参照）。

【0030】

第1に、ジアゾニウム、アンモニウム、ヨードニウム、スルホニウム、ホスホニウムなどの芳香族オニウム化合物の $B(C_6F_5)_4^-$ 、 PF_6^- 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 $CF_3SO_3^-$ 塩を挙げることができる。第2に、スルホン酸を発生するスルホン化物を挙げることができる。第3に、ハロゲン化水素を光発生するハロゲン化物も用いることができる。第4に、鉄アレーン錯体を挙げることができる。

【0031】

また、インクにおいて、重合開始剤の総使用量は、それぞれ、重合性化合物の総使用量に対して、0.01～35質量%であることが好ましく、0.5～20質量%であることがより好ましく、1.0～20質量%であることがさらに好ましい。0.01質量%以上であると、インクを十分硬化させることができ、35質量%以下であると、硬化度が均一な硬化膜を得ることができる。

また、インクに後述する増感剤を用いる場合、重合開始剤の総使用量は、重合開始剤：増感剤の質量比で、重合開始剤：増感剤＝200：1～1：200であることが好ましく、50：1～1：50であることがより好ましく、20：1～1：5であることがさらに好ましい。

【0032】

(b) 重合性化合物

インクは、重合性化合物を含有する。

重合性化合物は、分子量が1,000以下であることが好ましく、50～800であることがより好ましく、60～500であることがさらに好ましい。

また、重合性化合物は、何らかのエネルギー付与により、ラジカル重合反応やカチオン重合反応、アニオン重合反応等の重合反応を生起し、硬化する化合物であれば特に制限はなく、モノマー、オリゴマー、ポリマーの種を問わず使用することができるが、特に、前記重合開始剤から発生する開始種により重合反応を生起する、光重合性化合物として知られる各種公知の重合性化合物を使用することができる。

また、重合性化合物としては、ラジカル重合性化合物及びカチオン重合性化合物を好ましく例示できる。

【0033】

<ラジカル重合性化合物>

ラジカル重合性化合物は、特に制限はなく、公知のラジカル重合性化合物を用いることができるが、エチレン性不飽和化合物であることが好ましく、(メタ)アクリレート化合物、(メタ)アクリルアミド化合物、N-ビニル化合物、及び/又は、ビニルエーテル化合物であることがより好ましく、(メタ)アクリレート化合物、及び/又は、N-ビニル化合物であることがさらに好ましい。なお、「(メタ)アクリル」とは、アクリル及びメタクリルの両方を意味する。

10

【0034】

前記第1のインクにラジカル重合性化合物を使用する場合、前記第1のインクは、(b-1)重合性化合物の総質量のうち、単官能ラジカル重合性化合物が67~100質量%であることが好ましく、70~100質量%であることがより好ましく、85~95質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の柔軟性に優れる。

20

前記第2のインクにラジカル重合性化合物を使用する場合、前記第2のインクは、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、多官能ラジカル重合性化合物が55~100質量%であることが好ましく、60~100質量%であることがより好ましく、80~100質量%であることがさらに好ましく、100質量%、すなわち、(b-2)重合性化合物が全て多官能ラジカル重合性化合物であることが特に好ましい。上記範囲であると、得られる画像の耐傷性及び耐溶剤性に優れる。

【0035】

また、ラジカル重合性化合物は、単官能であっても、多官能であってもよい。

単官能ラジカル重合性化合物としては、後述するN-ビニル化合物であることが好ましく、N-ビニルラクタム類であることがより好ましい。

30

また、前記第1のインクにおける(b-1)重合性化合物としてラジカル重合性化合物を使用する場合、前記第1のインクは、後述するN-ビニル化合物を含むことがさらに好ましく、N-ビニルラクタム類を含むことが特に好ましい。

【0036】

多官能ラジカル重合性化合物としては、後述する多官能(メタ)アクリレート化合物であることが好ましい。なお、「(メタ)アクリレート」とは、アクリレート及びメタクリレートの両方を意味する。

また、多官能ラジカル重合性化合物としては、2官能ラジカル重合性化合物と、3官能以上のラジカル重合性化合物とを組み合わせ使用することが好ましく、2官能ラジカル重合性化合物と、3官能ラジカル重合性化合物とを組み合わせ使用することがより好ましい。

40

【0037】

前記第2のインクにおける(b-2)重合性化合物としてラジカル重合性化合物を使用する場合、前記第2のインクは、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、2官能ラジカル重合性化合物が30~100質量%であることが好ましく、50~95質量%であることがより好ましく、70~90質量%であることがさらに好ましい。また、前記第2のインクは、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、3官能以上のラジカル重合性化合物を5~50質量%含むことが好ましく、10~30質量%含むことがより好ましい。さらに前記第2のインクは、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、3官能ラジカル重合性化合物を5~50質量%含むことが好ましく、10~30質量%含むことがより好ましい。

50

【0038】

前記第1のインクにラジカル重合性化合物を使用する場合、前記第1のインクは、第1のインクの総質量のうち、単官能ラジカル重合性化合物が50～95質量%であることが好ましく、55～90質量%であることがより好ましく、60～85質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の柔軟性に優れる。

前記第2のインクにラジカル重合性化合物を使用する場合、前記第2のインクは、第2のインクの総質量のうち、多官能ラジカル重合性化合物が50～98質量%であることが好ましく、55～95質量%であることがより好ましく、60～90質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の耐傷性及び耐溶剤性に優れる。

【0039】

以下に、単官能ラジカル重合性化合物、及び、多官能ラジカル重合性化合物について説明する。

〔単官能ラジカル重合性モノマー〕

ラジカル重合性化合物としては、単官能ラジカル重合性モノマーを使用することができる。

【0040】

単官能ラジカル重合性モノマーとしては、単官能アクリレート化合物、単官能メタクリレート類、単官能N-ビニル化合物、単官能アクリルアミド化合物、及び、単官能メタクリルアミド化合物が好ましく例示でき、単官能アクリレート化合物、単官能メタクリレート化合物、及び、単官能N-ビニル化合物がより好ましく例示できる。

第1のインクが単官能ラジカル重合性モノマーを含有する場合、単官能ラジカル重合性モノマーは、単官能アクリレート化合物と単官能N-ビニル化合物とを、又は、単官能メタクリレート化合物と単官能N-ビニル化合物とを併用することが好ましく、単官能アクリレート化合物と単官能N-ビニル化合物とを併用することが特に好ましい。

【0041】

単官能ラジカル重合性モノマーとしては、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、アクリルアミド基、メタクリルアミド基及びN-ビニル基よりなる群から選択されるエチレン性不飽和二重結合基を1つのみ有し、かつ環状構造を有するモノマーを使用することがより好ましい。

また、好適に用いることができるラジカル重合性モノマーとしてエチレン性不飽和化合物が挙げられる。

【0042】

単官能アクリレート類、単官能メタクリレート類、単官能ビニルオキシ化合物、単官能アクリルアミド類及び単官能メタクリルアミド類としては、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、ピリジニル基、テトラヒドロフルフリル基、ピペリジニル基、シクロヘキシル基、シクロペンチル基、シクロヘプチル基、イソボロニル基、トリシクロデカニル基等の環状構造を有する基を有する単官能ラジカル重合性モノマーが好ましく挙げられる。

【0043】

単官能ラジカル重合性モノマーとして、好ましくは、ノルボルニル(メタ)アクリレート、イソボロニル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、シクロペンチル(メタ)アクリレート、シクロヘプチル(メタ)アクリレート、シクロオクチル(メタ)アクリレート、シクロデシル(メタ)アクリレート、ジシクロデシル(メタ)アクリレート、トリメチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、4-t-ブチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、アクリロイルモルフォリン、2-ベンジル(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、フェノキシトリエチレングリコール(メタ)アクリレート、EO変成クレゾール(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、カプロラクトン変成テトラヒドロフルフリルアクリレート、ノニルフェノキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールベンゾエート(メタ)アクリレ

10

20

30

40

50

ート、パラクミルフェノキシエチレングリコール(メタ)アクリレート、N-フタルイミドエチル(メタ)アクリレート、ペンタメチルピペリジル(メタ)アクリレート、テトラメチルピペリジル(メタ)アクリレート、N-シクロヘキシルアクリルアミド、N-(1,1-ジメチル-2-フェニル)エチルアクリルアミド、N-ジフェニルメチルアクリルアミド、N-フタルイミドメチルアクリルアミド、N-(1,1'-ジメチル-3-(1,2,4-トリアゾール-1-イル))プロピルアクリルアミド、5-(メタ)アクリロイルオキシメチル-5-エチル-1,3-ジオキサシクロヘキサン等を例示できる。

【0044】

また、単官能ラジカル重合性モノマーとして、N-ビニル基を有し、環状構造を有する基を有するラジカル重合性モノマーを使用することが好ましい。中でもN-ビニルカルバゾール、1-ビニルイミダゾール、N-ビニルラクタム類を使用することが好ましく、N-ビニルラクタム類を使用することがさらに好ましい。

10

第1のインクにおいて、N-ビニル基を有する単官能環状重合性モノマーを、第1のインク全体の~40質量%含有することが好ましく、10~35質量%含有することがより好ましく、12~30質量%含有することがさらに好ましい。上記範囲において他の重合性化合物との良好な共重合性を示し、硬化性、耐ブロッキング性に優れるインクが得られる。

【0045】

また、第1のインクにおいて、単官能N-ビニルラクタム類を、第1のインク全体の1~40質量%含有することが好ましく、10~35質量%含有することがより好ましく、12~30質量%含有することがさらに好ましい。

20

単官能N-ビニルラクタム類の使用量が上記の数値の範囲内であると、硬化性、硬化膜柔軟性、硬化膜の支持体への密着性に優れる。また、N-ビニルラクタム類は比較的融点が高い化合物である。N-ビニルラクタム類が40質量%以下の含有率であると、0以下の低温下でも良好な溶解性を示し、インクの取り扱い可能温度範囲が広くなり好ましい。

【0046】

単官能ラジカル重合性モノマーとして、下記非環状単官能モノマーを使用することもできる。非環状単官能モノマーは比較的 low 粘度であり、例えば、インクを低粘度化する目的においても好ましく使用できる。ただし、硬化膜のべとつきを抑えることや、成形加工時にキズ等を発生させない高い膜強度を与えるという観点で、下記非環状単官能モノマーがインク全体に占める割合は、20質量%以下であることが好ましい。より好ましくは15質量%以下である。

30

【0047】

具体的には、オクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、テトラデシル(メタ)アクリレート、ヘキサデシル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ブトキシエチル(メタ)アクリレート、カルビトール(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシルジグリコール(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール(メタ)アクリレートモノメチルエーテル、ポリプロピレングリコール(メタ)アクリレートモノメチルエーテル、ポリテトラエチレングリコール(メタ)アクリレートモノメチルエーテル等が挙げられる。

40

【0048】

また、これらの他にも、(ポリ)エチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、(ポリ)エチレングリコール(メタ)アクリレートメチルエステル、(ポリ)エチレングリコール(メタ)アクリレートエチルエステル、(ポリ)エチレングリコール(メタ)アクリレートフェニルエステル、(ポリ)プロピレングリコールモノ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールモノ(メタ)アクリレートフェニルエステル、(ポリ)プロピレングリコール(メタ)アクリレートメチルエステル、(ポリ)プロピレングリコール(メタ)アクリレートエチルエステル、2-エチルヘキシルアクリレート、n-オクチル

50

アクリレート、*n*-ノニルアクリレート、*n*-デシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、*n*-ラウリルアクリレート、*n*-トリデシルアクリレート、*n*-セチルアクリレート、*n*-ステアリルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ブト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、ベンジルアクリレート、オリゴエステルアクリレート、*N*-メチロールアクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、エポキシアクリレート、メチルメタクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、*n*-オクチルメタクリレート、*n*-ノニルメタクリレート、*n*-デシルメタクリレート、イソオクチルメタクリレート、*n*-ラウリルメタクリレート、*n*-トリデシルメタクリレート、*n*-セチルメタクリレート、*n*-ステアリルメタクリレート、アリルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、ジメチルアミノメチルメタクリレート、及び、アリルグリシジルエーテル等が例示できる。

10

【0049】

さらに、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-3-フェノキシプロピルアクリレート、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、エトキシ化フェニルアクリレート、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ヘキサヒドロフタル酸、ラクトン変性可撓性アクリレート、ブトキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、メトキシジプロピレングリコールアクリレート等が例示できる。

20

【0050】

〔多官能ラジカル重合性モノマー〕

ラジカル重合性化合物として、多官能ラジカル重合性モノマーを使用することができる。

多官能ラジカル重合性モノマーとしては、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、ビニルオキシ基、及び、*N*-ビニル基よりなる群から選択されるエチレン性不飽和二重結合を2つ以上有する多官能重合性モノマーを好ましく例示できる。多官能重合性モノマーを含有することで、高い硬化膜強度を有するインクが得られる。

【0051】

ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する多官能ラジカル重合性モノマーの例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸及びそれらの塩、エチレン性不飽和基を有する無水物、アクリロニトリル、スチレン、さらに種々の不飽和ポリエステル、不飽和ポリエーテル、不飽和ポリアミド、不飽和ウレタン(メタ)アクリル系モノマーあるいはプレポリマー、エポキシ系モノマーあるいはプレポリマー、ウレタン系モノマーあるいはプレポリマー等の(メタ)アクリル酸エステルであって、エチレン性不飽和二重結合基を2つ以上有する化合物が好ましく用いられる。

30

【0052】

具体例としては、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)テトラメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAのプロピレンオキシサイド(PO)付加物ジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、プロポキシ化ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAのエチレンオキシサイド(EO)付加物ジ(メタ)アクリレート、EO変性ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、PO変性ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、EO変性ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、PO変性ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、EO変性ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、PO変性ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、E

40

50

O変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、PO変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、EO変性テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、PO変性テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ビス(4-(メタ)アクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン、ジアリルフタレート、トリアリルトリメリテート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1,10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシピパリン酸ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタントリ(メタ)アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ)アクリレート、変性グリセリントリ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテル(メタ)アクリル酸付加物、変性ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート、カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートトリレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ジトリメチロールプロパントラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマーが挙げられる。さらに具体的には、山下晋三編「架橋剤ハンドブック」(1981年、大成社)；加藤清視編「UV・EB硬化ハンドブック(原料編)」(1985年、高分子刊行会)；ラドテック研究会編「UV・EB硬化技術の応用と市場」79頁(1989年、シーエムシー社)；滝山栄一郎著「ポリエステル樹脂ハンドブック」(1988年、(株)日刊工業新聞社)等に記載の市販品若しくは業界で公知のラジカル重合性乃至架橋性のモノマー、オリゴマー及びポリマーを用いることができる。

10

20

30

40

50

【0053】

これらの中でも、多官能ラジカル重合性モノマーとしては、以下のものを好ましく例示できる。

2官能ラジカル重合性モノマーとしては、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ネオペンチルグリコールジアクリレート、プロポキシ化ネオペンチルグリコールジアクリレートが好ましく例示できる。

さらに、ラジカル重合性化合物として、ビニルエーテル化合物を用いることも好ましい。

上述したラジカル重合性化合物として列挙されているモノマーは、反応性が高く、粘度が低く、また、支持体への密着性に優れる。

【0054】

<カチオン重合性化合物>

カチオン重合性化合物としては、硬化性及び耐擦過性の観点から、オキセタン環含有化合物及びオキシラン環含有化合物が好適であり、オキセタン環含有化合物及びオキシラン環含有化合物の両方を含有する態様がより好ましい。

ここで、オキシラン環含有化合物(以下、「オキシラン化合物」ともいう。)とは、分子内に、少なくとも1つのオキシラン環(オキシラニル基、エポキシ基)を含む化合物であり、具体的にはエポキシ樹脂として通常用いられているものの中から適宜選択することができ、例えば、従来公知の芳香族エポキシ樹脂、脂環族エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ

樹脂が挙げられる。モノマー、オリゴマー及びポリマーのいずれであってもよい。

【0055】

また、オキセタン環含有化合物（以下、「オキセタン化合物」ともいう。）とは、分子内に少なくとも1つのオキセタン環（オキセタニル基）を含む化合物である。

前記第1のインクにカチオン重合性化合物を使用する場合、前記第1のインクは、(b-1)重合性化合物の総質量のうち、単官能カチオン重合性化合物が65～95質量%であることが好ましく、65～85質量%であることがより好ましく、65～75質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の柔軟性に優れる。

【0056】

前記第2のインクにカチオン重合性化合物を使用する場合、前記第2のインクは、(b-2)重合性化合物の総質量のうち、多官能カチオン重合性化合物が50～90質量%であることが好ましく、52～75質量%であることがより好ましく、55～65質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の耐傷性及び耐溶剤性に優れる。

10

【0057】

また、カチオン重合性化合物は、単官能であっても、多官能であってもよい。

単官能カチオン重合性化合物としては、単官能オキシラン化合物、及び/又は、単官能オキセタン化合物であることが好ましい。

多官能カチオン重合性化合物としては、2官能カチオン重合性化合物であることが好ましい。また、多官能ラジカル重合性化合物としては、多官能オキシラン化合物、及び/又は、多官能オキセタン化合物であることが好ましく、多官能オキシラン化合物と多官能オキセタン化合物とを併用することがより好ましい。

20

【0058】

前記第1のインクにカチオン重合性化合物を使用する場合、前記第1のインクは、第1のインクの総質量のうち、単官能カチオン重合性化合物が40～95質量%であることが好ましく、45～80質量%であることがより好ましく、45～65質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の柔軟性に優れる。

前記第2のインクにカチオン重合性化合物を使用する場合、前記第2のインクは、第2のインクの総質量のうち、多官能カチオン重合性化合物が35～90質量%であることが好ましく、38～75質量%であることがより好ましく、40～60質量%であることがさらに好ましい。上記範囲であると、得られる画像の耐傷性及び耐溶剤性に優れる。

30

【0059】

以下、単官能カチオン重合性化合物、及び、多官能カチオン重合性化合物について詳細に説明する。

カチオン重合性化合物としては、例えば、特開平6-9714号、特開2001-31892号、同2001-40068号、同2001-55507号、同2001-310938号、同2001-310937号、同2001-220526号などの各公報に記載されているエポキシ化合物、ビニルエーテル化合物、オキセタン化合物などが挙げられる。

【0060】

単官能エポキシ化合物の例としては、例えば、フェニルグリシジルエーテル、p-tert-ブチルフェニルグリシジルエーテル、ブチルグリシジルエーテル、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、1,2-ブチレンオキサイド、1,3-ブタジエンモノオキサイド、1,2-エポキシドデカン、エピクロロヒドリン、1,2-エポキシデカン、スチレンオキサイド、シクロヘキセンオキサイド、3-メタクリロイルオキシメチルシクロヘキセンオキサイド、3-アクリロイルオキシメチルシクロヘキセンオキサイド、3-ビニルシクロヘキセンオキサイド等が挙げられる。

40

【0061】

また、多官能エポキシ化合物の例としては、例えば、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、ビスフェノールFジグリシジルエーテル、ビスフェノールSジグリシジルエーテ

50

ル、臭素化ビスフェノールAジグリシジルエーテル、臭素化ビスフェノールFジグリシジルエーテル、臭素化ビスフェノールSジグリシジルエーテル、エポキシノボラック樹脂、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル、水添ビスフェノールFジグリシジルエーテル、水添ビスフェノールSジグリシジルエーテル、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)-7,8-エポキシ-1,3-ジオキサスピロ[5.5]ウンデカン、ビス(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)アジペート、ビニルシクロヘキセンオキサイド、4-ビニルエポキシシクロヘキサン、ビス(3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシル-3',4'-エポキシ-6'-メチルシクロヘキサンカルボキシレート、メチレンビス(3,4-エポキシシクロヘキサン)、ジシクロペンタジエンジエポキシサイド、エチレングリコールのジ(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)エーテル、エチレンビス(3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート)、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジオクチル、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジ-2-エチルヘキシル、1,4-ブタンジオールジグリシジルエーテル、1,6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル類、1,13-テトラデカジエンジオキササイド、リモネンジオキササイド、1,2,7,8-ジエポキシオクタン、1,2,5,6-ジエポキシシクロオクタン等が挙げられる。

10

20

【0062】

これらのエポキシ化合物のなかでも、芳香族エポキシド及び脂環式エポキシドが、硬化速度に優れるという観点から好ましく、特に脂環式エポキシドが好ましい。

ビニルエーテル化合物としては、ジ又はトリビニルエーテル化合物が、硬化性、支持体との密着性、形成された画像の表面硬度などの観点から好ましく、特にジビニルエーテル化合物が好ましい。

【0063】

オキセタン化合物としては、特開2001-220526号、同2001-310937号、同2003-341217号の各公報に記載されているような、公知のオキセタン化合物を任意に選択して使用できる。

オキセタン化合物としては、その構造内にオキセタン環を1~4個有する化合物が好ましい。このような化合物を使用することで、インクジェット記録用液体の粘度をハンドリング性の良好な範囲に維持することが容易となり、また、硬化後のインクの支持体との高い密着性を得ることができる。

30

【0064】

単官能オキセタン化合物の例としては、例えば、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン、3-(メタ)アリルオキシメチル-3-エチルオキセタン、(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチルベンゼン、4-フルオロ-[1-(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]ベンゼン、4-メトキシ-[1-(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]ベンゼン、[1-(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)エチル]フェニルエーテル、イソプトキシメチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、イソボルニルオキシエチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、イソボルニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、2-エチルヘキシル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、エチルジエチレングリコール(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジシクロペンタジエン(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジシクロペンテニルオキシエチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジシクロペンテニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、テトラヒドロフルフリル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、テトラプロモフェニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、2-テトラプロモフェノキシエチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、トリプロモフェニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、2-トリプロモフェ

40

50

ノキシエチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、2-ヒドロキシエチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、2-ヒドロキシプロピル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、プトキシエチル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ペンタクロロフェニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ペンタプロモフェニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ボルニル(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル等が挙げられる。

【0065】

多官能オキセタン化合物の例としては、例えば、3,7-ビス(3-オキセタニル)-5-オキサノナン、3,3'-(1,3-(2-メチレニル)プロパンジイルビス(オキシメチレン))ビス(3-エチルオキセタン)、1,4-ビス[(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]ベンゼン、1,2-ビス[(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]エタン、1,3-ビス[(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]プロパン、エチレングリコールビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジシクロペンテニルビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、トリエチレングリコールビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、テトラエチレングリコールビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、トリシクロデカンジイルジメチレン(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、トリメチロールプロパントリス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、1,4-ビス(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)ブタン、1,6-ビス(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)ヘキサノール、ペンタエリスリトールトリス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ペンタエリスリトールテトラキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ポリエチレングリコールビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジペンタエリスリトールヘキサキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジペンタエリスリトールペンタキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジペンタエリスリトールテトラキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールペンタキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、ジトリメチロールプロパントテトラキス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、EO変性ビスフェノールAビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、PO変性ビスフェノールAビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、EO変性水添ビスフェノールAビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、PO変性水添ビスフェノールAビス(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル、EO変性ビスフェノールF(3-エチル-3-オキセタニルメチル)エーテル等の多官能オキセタンが挙げられる。

【0066】

なお、これらのカチオン重合性化合物は、1種のみを用いても、2種以上を併用してもよい。

また、インク中の重合性化合物の総質量は、インクの総質量に対し、55~95質量%であることが好ましく、60~90質量%であることがより好ましい。上記範囲内であると、硬化性に優れ、また、粘度が適度である。

また、重合性化合物の製造方法としては、特に制限はなく、公知の方法により合成することができる。また、入手可能な場合は、市販品を使用してもよい。

【0067】

(c) 着色剤

インクには、形成された画像部の視認性を向上させるため着色剤を含有させることができる。

着色剤としては、特に制限はないが、耐候性に優れ、色再現性に富んだ顔料及び油溶性染料が好ましく、溶解性染料等の公知の着色剤から任意に選択して使用することができる。インクに好適に使用し得る着色剤は、活性放射線による硬化反応の感度を低下させないという観点からは、硬化反応である重合反応において重合禁止剤として機能しない化合物

10

20

30

40

50

を選択することが好ましい。

【0068】

顔料としては、特に限定されるわけではないが、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又は無機顔料が使用できる。

赤又はマゼンタ顔料としては、Pigment Red 3, 5, 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、

10

青又はシアン顔料としては、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、Pigment Green 7, 26, 36, 50、

黄顔料としては、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、Pigment Black 7, 28, 26、

20

白色顔料としては、Pigment White 6, 18, 21

などが目的に応じて使用できる。

【0069】

また、着色剤は、インク又はインクジェット記録用インクに添加された後、適度に当該インク内で分散することが好ましい。着色剤の分散には、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の各分散装置を用いることができる。

着色剤は、インクの調製に際して、各成分とともに直接添加により配合してもよいが、分散性向上のため、あらかじめ溶剤又はラジカル重合性化合物のような分散媒体に添加し、均一分散或いは溶解させた後、配合することもできる。

30

【0070】

(d)分散剤

インクは、顔料をインク中に安定に分散させるため、分散剤を含有することが好ましい。

分散剤としては、高分子分散剤が好ましい。なお、「高分子分散剤」とは、質量平均分子量が1,000以上の分散剤を意味する。

【0071】

高分子分散剤としては、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 Chemie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(サンノブコ(株)製)等の高分子分散剤；ソルスパース(Solisp

40

50

erse) 3000, 5000, 9000, 12000, 13240, 13940, 17000, 22000, 24000, 26000, 28000, 32000, 36000, 39000, 41000, 71000などの各種ソルブ分散剤(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)及びイソネット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。

インク中における分散剤の含有量は使用目的により適宜選択されるが、インク全体の質量に対し、それぞれ0.05~15質量%であることが好ましい。

【0072】

(e) その他の成分

インクには、必要に応じて、前記成分以外の他の成分を添加することができる。

その他の成分としては、例えば、増感剤、増感剤、界面活性剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、褪色防止剤、導電性塩類、溶剤、高分子化合物、塩基性化合物等が挙げられる。

この他にも、必要に応じて、例えば、レベリング添加剤、マット剤、膜物性を調整するためのワックス類、ポリオレフィンやPET等の支持体への密着性を改善するために、重合を阻害しないタッキファイヤーなどを含有させることができる。

【0073】

タッキファイヤーとしては、具体的には、特開2001-49200号公報の5~6pに記載されている高分子量の粘着性ポリマー(例えば、(メタ)アクリル酸と炭素数1~20のアルキル基を有するアルコールとのエステル、(メタ)アクリル酸と炭素数3~14の脂環族アルコールとのエステル、(メタ)アクリル酸と炭素数6~14の芳香族アルコールとのエステルからなる共重合体)や、重合性不飽和結合を有する低分子量粘着付与性樹脂などが例示できる。

【0074】

次に、印刷物1の製造に用いる印刷装置について説明する。

[印刷装置]

図2に示すように、印刷装置(印刷物製造装置)1は、基材30上に放射線硬化型インクを吐出した上で、吐出した放射線硬化型インクに放射線照射を行って該放射線硬化型インクを硬化させ、基材30上に文字・数字や各種の絵柄などを描画するものである。

【0075】

この印刷装置1aは、基材30を載置する基台2と、基台2上の基材30を図2中のX方向に搬送する搬送装置3と、放射線硬化型インクを吐出する液滴吐出ヘッド(図示せず)と、該液滴吐出ヘッドを複数備えてなるキャリッジ4と、このキャリッジ4を、X方向と直交するY方向に移動させる送り装置5と、を具備して構成されている。なお、本実施形態では、搬送装置3及び送り装置5により、基材30とキャリッジ4とを、X方向及びY方向にそれぞれ相対移動させる移動装置が構成されている。

【0076】

搬送装置3は、基台2上に設けられたワークステージ6及びステージ移動装置7を備えて構成されたものである。ワークステージ6は、ステージ移動装置7によって基台2上をX方向に移動可能に設けられたもので、製造工程において印刷装置1aの上流側に配置された搬送装置(図示せず)から搬送される基材30を、例えば真空吸着機構によってXY平面上に保持するものである。ステージ移動装置7は、ボールネジまたはリニアガイド等の軸受け機構を備えたもので、制御装置8から入力される、ワークステージ6のX座標を示すステージ位置制御信号に基づいて、ワークステージ6をX方向に移動させるよう構成されたものである。

【0077】

図3及び図4に示すように、キャリッジ4は、送り装置5に移動可能に取り付けられた

10

20

30

40

50

矩形板状のもので、底面 4 a 側に複数（本実施形態では 10 個）の液滴吐出ヘッド（成膜装置）9 を、Y 方向に沿って配列させた状態で保持したものである。

これら複数の液滴吐出ヘッド 9（9 Y、9 C、9 M、9 K、9 W）は、後述するように多数（複数）のノズルを備えたもので、制御装置 8 から入力される描画データや駆動制御信号に基づいて、放射線硬化型インクの液滴を吐出するものである。また、これら液滴吐出ヘッド 9（9 Y、9 C、9 M、9 K、9 W）は、Y（イエロー）、C（シアン）、M（マゼンタ）、K（黒）に対応した放射線硬化型インク、および透明色または白色（W）の放射線硬化型インクをそれぞれ吐出するものであり、それぞれの液滴吐出ヘッド 9 には、図 2 に示すようにキャリッジ 4 を介してチューブ（配管）10 が連結されている。なお、10 個の液滴吐出ヘッド 9 のうち、図 3 中左側の 5 個の液滴吐出ヘッド 9 を第 1 のインクの液滴の吐出用とし、図 3 中右側の 5 個の液滴吐出ヘッド 9 を第 2 のインクの液滴の吐出用とする。そして、第 3 のインクの吐出には、本実施形態では、10 個の液滴吐出ヘッド 9 のうち、第 1 のインクおよび第 2 のインクと異なる色相のインクを吐出する液滴吐出ヘッド 9 を用いる。なお、第 3 のインクの液滴の吐出用として、さらに 5 個の液滴吐出ヘッド 9 を設けてもよいことは言うまでもない。

【0078】

Y（イエロー）に対応する液滴吐出ヘッド 9 Y には、チューブ 10 を介して Y（イエロー）用の放射線硬化型インクを充填・貯蔵した第 1 タンク 11 Y が接続されており、これによって液滴吐出ヘッド 9 Y には、この第 1 タンク 11 Y から Y（イエロー）用の放射線硬化型インクが供給されるようになっている。

同様に、C（シアン）に対応する液滴吐出ヘッド 9 C には C（シアン）用の放射線硬化型インクを充填した第 2 タンク 11 C、M（マゼンタ）に対応する液滴吐出ヘッド 9 M には M（マゼンタ）用の放射線硬化型インクを充填した第 3 タンク 11 M、K（黒）に対応する液滴吐出ヘッド 9 K には K（黒）用の放射線硬化型インクを充填した第 4 タンク 11 K、W（透明または白、ここでは透明とする）に対応する液滴吐出ヘッド 9 W には W（透明）用の放射線硬化型インクを充填した第 5 タンク 11 W、がそれぞれ接続されている。このような構成によって各液滴吐出ヘッド 9 には、対応する放射線硬化型インクが供給されるようになっている。

【0079】

これら液滴吐出ヘッド 9 Y、9 C、9 M、9 K、9 W、チューブ（配管）10、タンク 11 Y、11 C、11 M、11 K、11 W には、各色（Y、C、M、K、W）の系それぞれに、ヒーター等の加熱手段（図示せず）が設けられている。すなわち、それぞれの色の系では、液滴吐出ヘッド 9、チューブ 10、タンク 11 のうちの少なくとも一つに、放射線硬化型インクの粘度を低下させてその流動性を高める加熱手段が設けられており、これによって放射線硬化型インクは、液滴吐出ヘッド 9 からの吐出性が良好になるように調整されている。

ここで、放射線硬化型インクは、前述したように、例えば紫外線硬化型インクなど、所定波長の放射線を受けて硬化するタイプのものである。なお、放射線硬化型インクは、通常はその成分（配合）等によって吸収する放射線（紫外線）の波長域等が異なることから、硬化する波長の最適値、すなわち最適硬化波長も、インク毎に異なっている。

【0080】

図 5 は、液滴吐出ヘッド 9 の概略構成図である。図 5（a）は液滴吐出ヘッド 9 をワークステージ 6 側から見た平面図、図 5（b）は液滴吐出ヘッド 9 の部分斜視図、図 5（c）は液滴吐出ヘッド 9 の 1 ノズル分の部分断面図である。

図 5（a）に示すように、液滴吐出ヘッド 9 は、複数（例えば 180 個）のノズル N を Y 方向と交差する方向、本実施形態では X 方向に配列しており、これら複数のノズル N によってノズル列 NA を形成している。なお、図では 1 列分のノズルを示したが、液滴吐出ヘッド 9 に設けるノズル数及びノズル列数は任意に変更可能であり、例えば X 方向に配列したノズル列 NA を Y 方向に複数列設けてもよい。

【0081】

10

20

30

40

50

また、図5(b)に示すように、チューブ10と連結される材料供給孔20aが設けられた振動板20と、ノズルNが設けられたノズルプレート21と、振動板20とノズルプレート21との間に設けられたリザーバー(液溜まり)22と、複数の隔壁23と、複数のキャビティー(液室)24とを備えて構成されている。ノズルプレート21の表面(底面)は、複数のノズルNを形成したノズル面21aとなっている。振動板20上には、各ノズルNに対応して圧電素子(駆動素子)PZが配置されている。圧電素子PZは、例えば piezo素子からなっている。

【0082】

リザーバー22には、材料供給孔20aを介して供給される放射線硬化型インクが充填されるようになっている。キャビティー24は、振動板20と、ノズルプレート21と、1対の隔壁23とによって囲まれるようにして形成されおり、各ノズルNに対して1対1に対応して設けられている。また、各キャビティー24には、一对の隔壁23の間に設けられた供給口24aを介して、リザーバー22から放射線硬化型インクが導入されるようになっている。

10

【0083】

また、図5(c)に示すように、圧電素子PZは、圧電材料25を一对の電極26で挟持したもので、一对の電極26に駆動信号が印加されることにより、圧電材料25が収縮するように構成されたものである。したがって、このような圧電素子PZが配置されている振動板20は、圧電素子PZと一体になって同時に外側(キャビティー24の反対側)へ撓曲するようになっており、これによってキャビティー24の容積が増大するようになっている。

20

【0084】

よって、キャビティー24内に増大した容積分に相当する放射線硬化型インクが、液溜まり22から供給口24aを介して流入する。また、このような状態から圧電素子PZへの駆動信号の印加が停止すると、圧電素子PZと振動板20とは共に元の形状に戻り、キャビティー24も元の容積に戻る。これにより、キャビティー24内の放射線硬化型インクの圧力が上昇し、ノズルNから基材30に向けて放射線硬化型インクの液滴Lが吐出されるようになっている。

【0085】

なお、このような構成からなる液滴吐出ヘッド9は、そのノズルプレート21の底面、すなわちノズルNの形成面(ノズル面)NSが、図3に示すようにキャリッジ4の底面4aより下側となるように、該底面4aから突出して配置されている。

30

また、キャリッジ4には、図3及び図4に示すように、配列する複数(図では10個)の液滴吐出ヘッド9を挟んで両側に放射線照射手段12が隣り合って配置されている。すなわち、放射線照射手段12は、Y方向に配列された液滴吐出ヘッド9の配列方向に沿って、その両側にそれぞれ配置されている。

【0086】

これら放射線照射手段12は、放射線硬化型インクを硬化させるためのもので、本実施形態では多数のLED(発光ダイオード)からなっている。ただし、本発明では、放射線照射手段12は、放射線硬化型インクの重合を促進する波長の放射線を射出可能であればLEDに限定されることなく、これ以外にも例えばレーザーダイオード(LD)や、さらには水銀灯ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、エキシマランプ等を放射線照射手段12として用いることができる。例えば、放射線硬化型インクとして紫外線硬化型のインクを用いる場合には、紫外線を射出する各種光源を用いることができる。

40

【0087】

本実施形態のLEDからなる放射線照射手段12は、照射する放射線が、液滴吐出ヘッド9が吐出する放射線硬化型インクの、最適硬化波長を含む波長帯域を有する放射線となっている。つまり、前述したように各放射線硬化型インクは、その成分(配合)等によって最適硬化波長が異なることが想定されるが、上述のような放射線を照射することにより、各放射線硬化型インクの最適硬化波長を有した放射線を照射するようになっている。

50

【 0 0 8 8 】

図 2 に示すように、キャリッジ 4 を移動させる送り装置 5 は、例えば基台 2 を跨ぐ橋梁構造をしたもので、Y 方向及び X-Y 平面に直交する Z 方向に対して、ボールネジまたはリニアガイド等の軸受け機構を備えたものである。このような構成のもとに送り装置 5 は、制御装置 8 から入力される、キャリッジ 4 の Y 座標及び Z 座標を示すキャリッジ位置制御信号に基づいて、キャリッジ 4 を Y 方向に移動させるとともに、Z 方向にも移動させるようになっている。

【 0 0 8 9 】

制御装置 8 は、ステージ移動装置 7 にステージ位置制御信号を出力し、送り装置 5 にキャリッジ位置制御信号を出力し、さらには液滴吐出ヘッド 9 の駆動回路基板（図示せず）に描画データ及び駆動制御信号を出力するものである。これによって制御装置 8 は、基材 30 とキャリッジ 4 とを相対移動させるべく、ワークステージ 6 の移動による基材 30 の位置決め動作、及びキャリッジ 4 の移動による液滴吐出ヘッド 9 の位置決め動作の同期制御を行い、さらに液滴吐出ヘッド 9 に液滴吐出動作を行わせることにより、基材 30 上の所定の位置に放射線硬化型インクの液滴を配するようになっている。また、この制御装置 8 は、液滴吐出ヘッド 9 に液滴吐出動作を行わせるのとは別に、放射線照射手段 12 に放射線照射動作を行わせるようにもなっている。

印刷装置 1 a は、以上のような構成となっている。

【 0 0 9 0 】

次に、印刷物 1 について説明する。

図 1 に示すように、印刷物 1 は、基材 2 上に直接または間接的に設けられた第 1 の印刷層 3 1、第 2 の印刷層 3 2 および第 3 の印刷層 3 3 とを有している。すなわち、印刷物 1 は、基材 30 と、基材 30 上の互いに異なる領域に設けられ、特性または機能が互いに異なり、かつ色差を有する、第 1 のインクを用いて印刷してなる第 1 の印刷層 3 1 と、第 2 のインクを用いて印刷してなる第 2 の印刷層 3 2 と、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との境界を覆うかまたは埋めるように設けられ、第 1 の印刷層 3 1 および第 2 の印刷層 3 2 に対して色差を有する、第 3 のインクを用いて印刷してなる第 3 の印刷層 3 3 とを有している。第 3 の印刷層 3 3 を設けることにより、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とを離すことができ、これにより、後述するように第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との色差が小さい場合は、その第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とを同じ色に見せることができる。

【 0 0 9 1 】

基材 30 の構成材料としては、特に限定されず、例えば、各種樹脂、各種ガラス、各種金属等を用いることができるが、変形させることができるという観点から樹脂材料が好ましい。

また、樹脂材料としては、特に限定されず、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）等のポリオレフィン、環状ポリオレフィン、変性ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリ-（4-メチルペンテン-1）、アイオノマー、アクリル系樹脂、ポリメチルメタクリレート、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS樹脂）、アクリロニトリル-スチレン共重合体（AS樹脂）、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリオキシメチレン、ポリビニルアルコール（PVA）、エチレン-ビニルアルコール共重合体（EVOH）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリシクロヘキサントレフタレート（PCT）等のポリエステル、ポリエーテル、ポリエーテルケトン（PEK）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリエーテルイミド、ポリアセタール（POM）、ポリフェニレンオキシド、変性ポリフェニレンオキシド、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、芳香族ポリエステル（液晶ポリマー）等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうちの 1 種または 2 種以上を組み合

10

20

30

40

50

わせて（例えば２層以上の積層体として）用いることができる。

【 0 0 9 2 】

また、印刷物 1 を基材 3 0 側から視認するよう構成する場合は、基材 3 0 を透明にする。なお、印刷物 1 を基材 3 0 と反対側、すなわち第 1 の印刷層 3 1、第 2 の印刷層 3 2、第 3 の印刷層 3 3 側から視認するよう構成する場合は、基材 3 0 は、不透明でもよく、また透明でもよい。

また、図 1 (a) に示す加工前の印刷物 1 は、変形させるための加工がなされる部位、すなわち変形加工される部位である第 1 の加工領域 4 1 と、せん断加工されるかまたは取り付け等のために圧力が加わる部位である第 2 の加工領域 4 2 とを有している。すなわち、図 1 (b) に示す加工後の印刷物 1 は、変形加工がなされた部位である第 1 の加工領域 4 1 と、せん断加工がなされた部位または取り付け等のために圧力が加わる部位である第 2 の加工領域 4 2 とを有している。前記第 1 のインク層 3 1 は、第 1 の加工領域 4 1 に設けられている。また、前記第 2 のインク層 3 2 は、第 2 の加工領域 4 2 に設けられている。なお、図 1 (a) に示す加工前の印刷物 1 と、図 1 (b) に示す加工後の印刷物 1 とのいずれも、本発明の印刷物に含まれる。

10

【 0 0 9 3 】

前記変形加工としては、例えば、絞り加工、曲げ加工等のように一部を延伸する加工等が挙げられる。図示の構成では、印刷物 1 の第 1 の加工領域 4 1 に、絞り加工により、有底筒状の部位が形成されている。

また、前記せん断加工としては、例えば、打ち抜き、切り取り等が挙げられる。図示の構成では、印刷物 1 の第 2 の加工領域 4 2 に、打ち抜き加工により、開口が形成されている。

20

【 0 0 9 4 】

また、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との色度計（色差計）で測定したときの色差は、2 以下であることが好ましく、1 以下であることがより好ましく、0 . 1 以上 1 以下であることがさらに好ましい。これにより、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とが若干離れた場合に、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とを同じ色として認識することができる。

【 0 0 9 5 】

また、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 には、同一の色相の着色剤が含まれていることが好ましく、共通の着色剤が含まれていることが好ましい。これにより、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との色度計で測定したときの色差を前記のようにすることができる。

30

なお、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とは、その特性の相違のため、重合性化合物の組成が異なっているので、同一の色相の着色剤や、共通の着色剤を用いても、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との色差は、異なってしまう。

【 0 0 9 6 】

また、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とは、接触していてもよく、また、離間して配置されていてもよいが、本実施形態では、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とは、接触している。そして、第 3 の印刷層 3 3 は、当該印刷物 1 を視認する方向から見て、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との境界を覆うように設けられている。すなわち、当該印刷物 1 を視認する方向は、基材 3 0 と反対側であり、第 3 の印刷層 3 3 は、基材 3 0 と反対側から見て、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との境界を覆うように第 1 の印刷層 3 1 および第 2 の印刷層 3 2 上に設けられている。なお、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との境界とは、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 とが離間して配置されている場合は、第 1 の印刷層 3 1 と第 2 の印刷層 3 2 との間の間隙を言う。

40

【 0 0 9 7 】

第 3 の印刷層 3 3 は、その第 3 の印刷層 3 3 と第 1 の印刷層 3 1 との色度計で測定したときの色差が 3 以上で、かつ第 3 の印刷層 3 3 と第 2 の印刷層 3 2 との色度計で測定したときの色差が 3 以上のものである。これにより、第 3 の印刷層 3 3 を第 1 の印刷層 3 1 お

50

よび第2の印刷層32と別のものであると認識することができ、これによって、第1の印刷層31と第2の印刷層32とを離すことができ、その第1の印刷層31と第2の印刷層32とを同じ色に見せることができる。

【0098】

また、第3の印刷層33は、第1の印刷層31や第2の印刷層32と色相が同じでもよく、また異なってもよいが、第1の印刷層31および第2の印刷層32と色相が異なっていることが好ましい。これにより、第3の印刷層33が第1の印刷層31および第2の印刷層32と別のものであることをより確実に認識することができ、これによって、第1の印刷層31と第2の印刷層32とを離すことができ、その第1の印刷層31と第2の印刷層32とを同じ色に見せることができる。

10

【0099】

また、第3の印刷層33は、第1の印刷層31や第2の印刷層32と明度が同じでもよく、また異なってもよいが、第1の印刷層31および第2の印刷層32よりも明度が高いことが好ましい。これにより、第3の印刷層33が目立ち、その第3の印刷層33が第1の印刷層31および第2の印刷層32と別のものであることをより確実に認識することができ、これによって、第1の印刷層31と第2の印刷層32とを離すことができ、その第1の印刷層31と第2の印刷層32とを同じ色に見せることができる。

【0100】

また、第3の印刷層33の幅wは、0.35mm以上であることが好ましく、10mm以上確保できることがより好ましい。これにより、第1の印刷層31と第2の印刷層32とを同じ色として認識することができる程度に、その第1の印刷層31と第2の印刷層32とを離すことができる。

20

このような第1の印刷層31、第2の印刷層32および第3の印刷層33は、それぞれ、印刷により形成されたものである。本実施形態では、第1の印刷層31、第2の印刷層32および第3の印刷層33は、それぞれ、印刷装置1aを用いて、インクジェット法によりインクを付与（塗布）して形成されたものである。すなわち、第1の印刷層31は、第1のインクをインクジェット方式でノズルNから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものである。また、第2の印刷層32は、第2のインクをインクジェット方式でノズルNから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものである。また、第3の印刷層33は、第1のインクおよび第2のインクをそれぞれインクジェット方式でノズルNから液滴として吐出して付与し、放射線を照射して硬化させたものである。

30

【0101】

第1のインクと、第2のインクと、第3のインクとの顔料濃度（着色剤濃度）は、同一であることが好ましい。また、第1のインクと、第2のインクと、第3のインクとの粘度は、同程度であることが好ましい。また、第1のインクと、第2のインクと、第3のインクとの表面張力は、同程度であることが好ましい。

なお、印刷物1としては、特に限定されず、例えば、スピードメーター等の自動車の内装部品、電気製品の外装部品、お面、看板等が挙げられる。

【0102】

次に、印刷物1の製造方法について説明する。

印刷物1の製造には、前記印刷装置1aを用いる。

まず、図2に示すように、基材30をワークステージ6上に載置する。

次いで、印刷装置1aを作動させ、基材30上の第1の印刷層31の形成領域に第1のインクを吐出して付与し、第2の印刷層32の形成領域に第2のインクを吐出して付与する。また、放射線照射手段12により、付与された第1のインク、第2のインクに対し、放射線を照射し、硬化させ、第1の印刷層31、第2の印刷層32を形成する。

【0103】

次いで、第1の印刷層31および第2の印刷層32上の第3の印刷層33の形成領域に第3のインクを吐出して付与する。また、放射線照射手段12により、付与された第3の

40

50

インクに対し、放射線を照射し、硬化させ、第3の印刷層33を形成する。

次いで、第1の印刷層31が設けられた第1の加工領域41に対し、絞り加工を行ない、有底筒状の部位を形成する。なお、この絞り加工は、第1の加工領域41を加熱しつつ行う。

【0104】

また、第2の印刷層32が設けられた第2の加工領域42に対し、打ち抜き加工により、開口を形成する。

なお、第1の加工領域41への絞り加工と、第2の加工領域42への打ち抜き加工とは、いずれを先に行ってもよい。

以上説明したように、この印刷物1によれば、第3の印刷層33を設けることにより、第1の印刷層31と第2の印刷層32とを離すことができ、これにより、その第1の印刷層31と第2の印刷層32とを同じ色に見せることができる。

10

【0105】

<第2実施形態>

図6は、本発明の印刷物の第2実施形態を示す断面図である。なお、以下では、図6中の左側を「左」、右側を「右」、上側を「上」、下側を「下」として説明を行う。

以下、第2実施形態について、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

【0106】

図6に示すように、第2実施形態の印刷物1では、当該印刷物1を視認する方向は、基材30側であり、第3の印刷層33は、基材30側から見て、第1の印刷層31と第2の印刷層32との境界を覆うように基材30上に設けられている。

20

この印刷物1を製造する際は、基材30上に、まず、第3の印刷層33を印刷する。この際は、基材30上の第3の印刷層33の形成領域に第3のインクを吐出して付与し、放射線照射手段12により、付与された第3のインクに対し、放射線を照射し、硬化させ、第3の印刷層33を形成する。

【0107】

次いで、基材30上および第3の印刷層33上の互いに異なる領域に、第1の印刷層31と第2の印刷層32とを、第3の印刷層33で第1の印刷層31と第2の印刷層32との境界が覆われるかまたは埋まるように印刷する。この際は、基材30上および第3の印刷層33上の第1の印刷層31の形成領域に第1のインクを吐出して付与し、第2の印刷層32の形成領域に第2のインクを吐出して付与し、放射線照射手段12により、付与された第1のインク、第2のインクに対し、放射線を照射し、硬化させ、第1の印刷層31、第2の印刷層32を形成する。

30

【0108】

<第3実施形態>

図7は、本発明の印刷物の第3実施形態を示す断面図である。なお、以下では、図7中の左側を「左」、右側を「右」、上側を「上」、下側を「下」として説明を行う。

以下、第3実施形態について、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

40

【0109】

図7に示すように、第3実施形態の印刷物1では、第1の印刷層31と第2の印刷層32とは、離間して配置されている。そして、第3の印刷層33は、第1の印刷層31と第2の印刷層32との間の間隙を埋めるように基材30上に設けられている。なお、第1の印刷層31と第2の印刷層32との境界とは、第1の印刷層31と第2の印刷層32とが離間して配置されている場合は、第1の印刷層31と第2の印刷層32との間の間隙を言う。

【0110】

この印刷物1では、印刷物1を基材30側からと、基材30と反対側、すなわち第1の印刷層31、第2の印刷層32、第3の印刷層33側からとのいずれからでも視認するこ

50

とができる。

この印刷物 1 を製造する際は、基材 3 0 上の第 1 の印刷層 3 1 の形成領域に第 1 のインクを吐出して付与し、第 2 の印刷層 3 2 の形成領域に第 2 のインクを吐出して付与し、第 3 の印刷層 3 3 の形成領域に第 1 のインクおよび第 2 のインクを吐出して付与する。また、放射線照射手段 1 2 により、付与された第 1 のインク、第 2 のインクに対し、放射線を照射し、硬化させ、第 1 の印刷層 3 1、第 2 の印刷層 3 2、第 3 の印刷層 3 3 を形成する。

【 0 1 1 1 】

以上、本発明の印刷物および印刷物の製造方法を、図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、本発明に、他の任意の構成物や、工程が付加されていてもよい。

10

また、本発明は、前記各実施形態のうちの、任意の 2 以上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【 0 1 1 2 】

また、前記実施形態では、印刷物は、第 1 のインクにより形成された第 1 の印刷層と、第 2 のインクにより形成された第 2 の印刷層と、第 3 のインクにより形成された第 3 の印刷層とを有しているが、本発明では、さらに、第 4 のインクにより形成された第 4 の印刷層等を有していてもよい。すなわち、印刷層は、3 種に限らず、4 種以上設けられていてもよい。

20

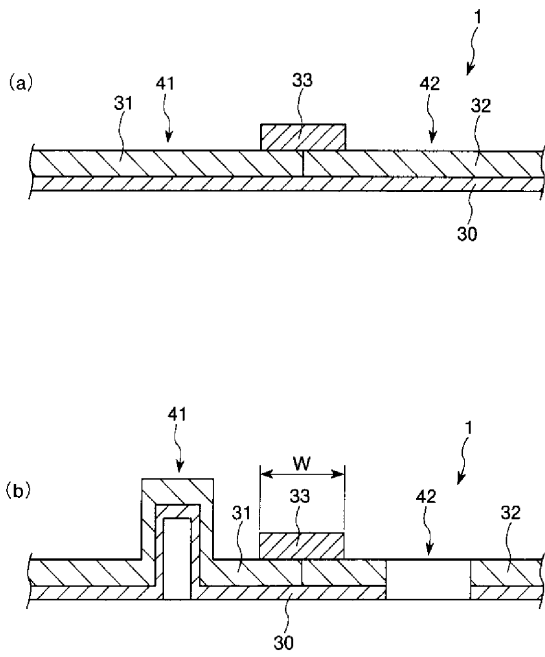
【 符号の説明 】

【 0 1 1 3 】

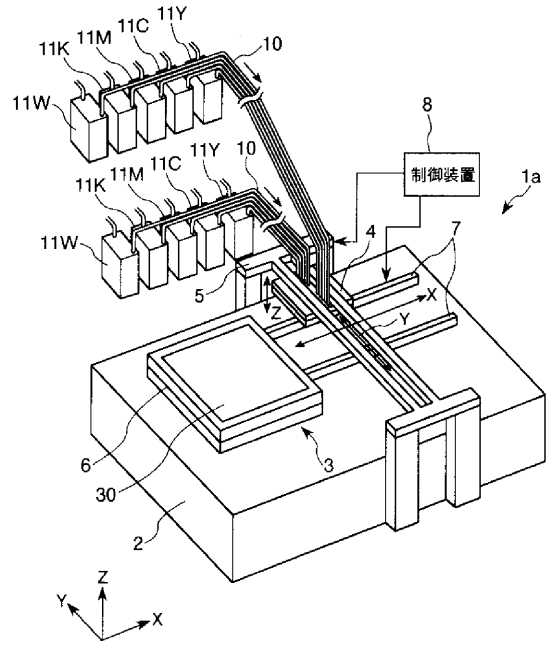
1 ... 印刷物 1 a ... 印刷装置（印刷物製造装置） 2 ... 基台 3 ... 搬送装置 4 ... キャリッジ 4 a ... 底面 5 ... 送り装置 6 ... ワークステージ 7 ... ステージ移動装置 8 ... 制御装置 9、9 Y、9 C、9 M、9 K、9 W ... 液滴吐出ヘッド（成膜装置） 1 0 ... チューブ 1 1 Y ... 第 1 タンク 1 1 C ... 第 2 タンク 1 1 M ... 第 3 タンク 1 1 K ... 第 4 タンク 1 1 W ... 第 5 タンク 1 2 ... 放射線照射手段 2 0 a ... 材料供給孔 2 1 ... ノズルプレート 2 2 ... リザーバー 2 3 ... 隔壁 2 4 ... キャピテター 2 4 a ... 供給口 2 5 ... 圧電材料 2 6 ... 電極 3 0 ... 基材 3 1 ... 第 1 の印刷層 3 2 ... 第 2 の印刷層 3 3 ... 第 3 の印刷層 4 1 ... 第 1 の加工領域 4 2 ... 第 2 の加工領域 5 1 ... 第 1 の画素 5 2 ... 第 2 の画素

30

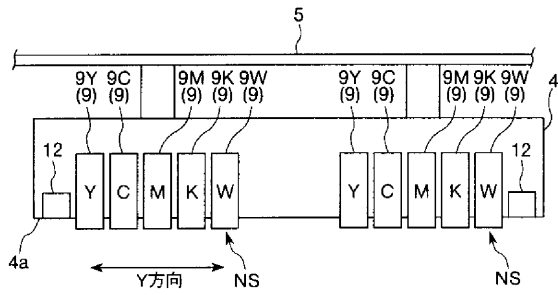
【 図 1 】



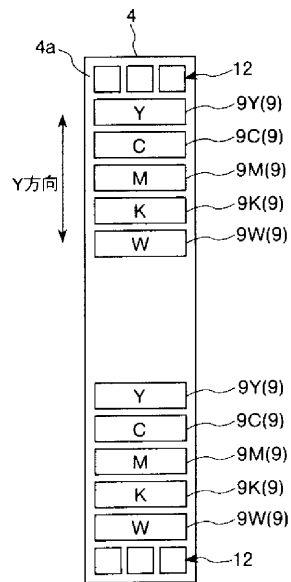
【 図 2 】



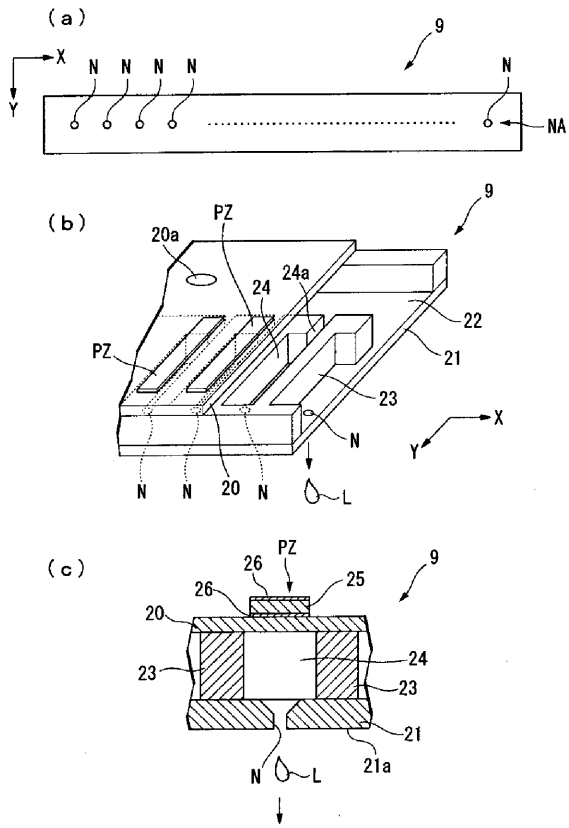
【 図 3 】



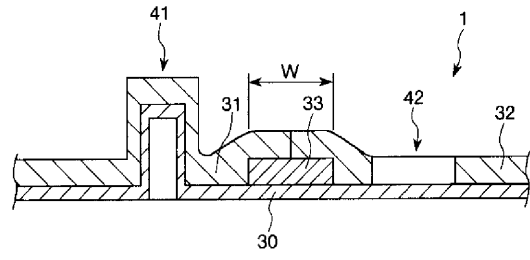
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

